

VARASTOTOIMINTOJEN KEHITTÄMINEN JA VARASTOLAYOUTIN UUDISTAMINEN

Case: Naisten Pukutehdas Oy, Hollola

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Liiketalouden ala
Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Tuulikki Kotilainen
Syksy 2009

Lahden ammattikorkeakoulu
Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma

TUULIKKI KOTILAINEN:

Varastotoimintojen kehittäminen ja varastolayoutin uudistaminen
Case: Naisten Pukutehdas Oy, Hollola

Liiketoiminnan logistiikan opinnäytetyö, 100 sivua, 20 liitesivua

Syksy 2009

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee varastotoimintojen kehittämistä ja varastolayoutin uudistamista. Tarkoituksena oli nykytilakuvausten perusteella kehittää Naisten Pukutehtaan varastotoimintoja ja laatia uudistettu ja toteuttamiskelpoinen varastolayoutsuunnitelma.

Työn teoreettinen osuus keskittyy erityisesti saapuvan ja lähtevän tavaran toimintoihin, sekä varastotilojen suunnitteluun. Kvalitatiivisen työn tutkimusmenetelminä käytettiin osallistuvaa havainnointia ja työntekijöiden lukuisia haastatteluja. Lisäksi arvokasta tutkimusaineistoa empiiriseen osuuteen hankittiin varastohenkilökunnan kyselylomakkeilla. Tutkimusongelmat keskittyvät Naisten Pukutehtaan laatikkotavaratoimintoihin ja niiden kehittämiseen, sekä varastolayoutin uudistamiseen.

Tutkimus suoritettiin kesäkuun ja lokakuun 2008 välisenä aikana. Tämä työ osoitti, että varastotoiminnot ja varastolayout ovat erottamattomia; ei voi suunnitella toista ottamatta huomioon toista. Nykytilakartoitukset osoittivat saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran toimintojen päällekkäisyyksiä sekä ergonomisesti kyseenalaisia toimintamuotoja. Varastointijärjestelmät olivat puutteellisia. Varastorakennuksessa oli runsaasti tyhjäkäynnissä olevaa tilaa, vaikka varsinaiset varastotilat ja käytävät olivat tuotteista ja laatikoista ylikuormitettuja etenkin sesonkiaikana. NP:n tietojärjestelmien ongelmat vaikutti varastoitavan tavaran reaaliaikaisiin tietoihin koko toimitusketjussa. Kehitysehdotuksissa puututaan erityisesti näihin mainittuihin epäkohtiin. Tässä työssä tehtiin myös lyhyt tilannekatsaus tapahtuneiden muutosten osalta.

Ajan myötä olisi aiheellista tehdä jatkotutkimusta rfid:n käytöstä ja sen vaikutuksista varastotoimintoihin. Lisäksi on suositeltavaa, että tässä työssä aloitettu varastotoimintojen ja layoutin kehittäminen otettaisiin huomioon tulevan kehitystyön yhteydessä. Pitkäjänteinen ja strategisesti ennakoitu kehityssuunnittelu yhdessä tiiviin yhteistyön henkilökunnan kanssa luo enemmän lisäarvoa niin yrityksen sisällä kuin asiakkaidenkin keskuudessa.

Avainsanat: Naisten Pukutehdas Oy, varastotoiminnot, varastotilat, varastolayoutin suunnittelu

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Business Logistics

TUULIKKI KOTILAINEN: Developing warehouse functions and
Renewing warehouse layout
Case: Naisten Pukutehdas Oy, Hollola

Bachelor's Thesis in Business Logistics, 100 pages, 20 appendixes

Fall 2009

ABSTRACT

This study deals with improvement of warehouse functions and renewal of warehouse layout. The purpose was to improve NP's (Naisten Pukutehdas) warehouse functions and form a renewed and feasible warehouse layout design based on the descriptions of the present state functions and layout.

The theoretical part of this study focuses especially on the functions of incoming and departing goods, and designing warehouse space. Participant observation and numerous interviews were used as research methods in this qualitative study. Also valuable data for the empirical section were obtained by a questionnaire presented to the warehouse staff. The research problems focus on NP's cardboard box functions and their improvement, and renewing the warehouse layout.

The study was carried out between June and October in 2008. This study showed that warehouse functions and warehouse layout are inseparable; we can not make plans for one and ignore the other. The present state survey showed certain overlapping and ergonomically questionable forms of activity within the procedures of the incoming and departing goods. Some of the stockpiling systems were inadequate. There was a lot of space inside the actual warehouse building that was not fully utilized, even though, especially during the season time, the actual storage space and aisles were overloaded with goods and cardboard boxes. Problems with NP's information systems affected the real-time information of the stored goods within the whole supply chain. The development suggestions stick particularly to these faults mentioned. Also a brief survey concerning the implemented changes was performed in this study.

Over time it would be well-grounded to carry out further research on rfid's utilization and impacts on warehouse functions. In addition, it is recommended that the initiated plans in this study to improve warehouse functions and layout are taken into account in the further development operations. A long-span and strategically forecasted development planning together with a close collaboration with the staff creates more added value as well within the company as amongst the customers.

Keywords: Naisten Pukutehdas Oy, warehouse functions, storage space, designing warehouse layout

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Opinnäytetyön aihe, tutkimusongelma ja tavoitteet	3
1.2	Rajaukset	6
1.3	Tutkimusmenetelmät	9
1.4	Opinnäytetyön rakenne	11
2	VARASTOINTI	14
2.1	Varaston määritelmä	14
2.2	Varastoinnin syyt	15
2.3	Varasto-ohjaus	16
2.3.1	Tilauserän koko	17
2.3.2	Varastokustannukset ja varaston kierto nopeus	18
2.4	Materiaalinkäsittely	19
2.5	Esimerkkejä kalusteista ja apulaitteista varastossa	20
2.6	SCM - tulokortti	24
3	VARASTOTOIMINNOT	26
3.1	Saapuvan tavaran vastaanotto	27
3.2	Lähtevän tavaran keräily ja yhdistely	28
3.3	Pakkaaminen ja lähetys	29
3.4	Tietojärjestelmät	31
3.5	Rfid-tekniikan käyttö varastoinnissa	32
4	VARASTOTILAT JA VARASTOLAYOUT	34
4.1	Tilasuunnittelu	35
4.2	Turvallisuus- ja järjestysnäkökohdat varastossa	37
4.3	Varastotilojen toimivuus työympäristönä	39
5	CASE: NAISTEN PUKUTEHDAS OY HOLLOLA	41
5.1	Tutkimuksen aikataulu ja toteutus	43
5.2	NP:n tuotteet ja mallistot	46
5.3	NP:n varastotoimintojen yleinen nykytilakartoitus	47
5.4	NP:n tehdasrakennuksen toiminnot	52
5.5	Saapuvan laatikkotavaran toiminnot ja materiaalinkäsittely	54
5.6	Saapuvan laatikkotavaran varastointijärjestelmät ja	

	varastolayout-kartoitus	59
5.7	Lähtevän laatikkotavaran toiminnot ja materiaalinkäsittely	63
5.8	Lähtevän laatikkotavaran varastointijärjestelmät ja varastolayout-kartoitus	65
6	ONGELMIA JA KEHITYSEHDOTUKSIA ALUEITTAIN	69
6.1	Myyntivarasto / vanha sesonki ja työvälinevarasto	69
6.2	Myyntivarasto / housut	71
6.3	Tarvikevarasto ja saapuvan materiaalin käsittelyalue	72
6.4	Saapuvan laatikkotavaran vastaanottoalue	73
6.5	Kangas- ja pahvilaatikkovarasto	76
6.6	Studio	77
6.7	Myyntivarasto ja tuotantotilat	78
6.8	Tuotantoalue	79
6.9	Muut varastot	80
6.10	Asiakasvarasto	81
6.11	Pakkaamo	83
6.12	Muita esiintulleita ongelmakohtia ja niiden kommentointia	84
7	TOTEUTUNEIDEN MUUTOSTEN KARTOITUS	87
8	JATKOTUTKIMUKSEN AIHEITA	91
9	YHTEENVETO	93
	LÄHTEET	96
	LIITTEET	100

1 JOHDANTO

Varastoilla voi olla suuri merkitys integroidussa logistiikkastrategiassa; niiden avulla voidaan rakentaa ja ylläpitää hyviä suhteita toimitusketjun eri osapuolten kesken. (Bloomberg, LeMay, Hanna 2002, 172.) Varastolla tarkoitetaan yleisesti sitä tilaa, jossa tuotteita ja materiaaleja säilytetään. Varastojen toimintaprosessit vaativat suorittajiltaan monipuolisia taitoja, kuten tavaran tuntemusta, asiakkaiden tarpeiden tuntemusta, koneiden ja tavaran käsittelytaitoja, sekä tietotyön hallitsemista. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 374.)

Varastosta voidaan erottaa kaksi eri toimintaa: materiaalin käsittely, joka sisältää tavaran purkamiseen, siirtelyyn ja lähettämiseen liittyviä toimintoja, sekä varastointi, jolla tarkoitetaan materiaalin säilyttämistä (Hokkanen, Karhunen, Luukkainen 2004, 148, 160). Varastoinnin yksi päätavoitteista on maksimoida joustavuus, jota pyritään usein edistämään erilaisilla informaatioteknologian toiminnoilla. Joustavuuden merkitys kasvaa, kun pyritään vastaamaan haluttuun asiakaspalvelutasoon niin tuotelajitelmien määrässä, lisäarvon tuottamisessa kuin kuljetusten suorittamisessakin. (Bowersox, Closs, Cooper 2007, 214.) Myös varastotuotteiden optimaalisen määrän selvittäminen on itsestäänselvyys, sillä ylimääräinen varastointi aiheuttaa turhia kustannuksia omistajalleen sekä muutoksia itse tuotteen elinkaareen. Kustannustehokkuuden saavuttaminen varastoinnissa vaatii niin tuotteiden kuin asiakkaidenkin hyvää tuntemusta, kykyä ennakoida tulevaa menekkiä ja asiakkaiden muuttuvia tarpeita.

Varastolayoutilla tarkoitetaan varaston fyysistä ja rakenteellista pohjaratkaisua, joka saattaa toimia monen erilaisen varastotoiminnon tai kokonaisen toimitusketjun heikentävänä tai edistävänä osatekijänä. Monipuoliset varastotoiminnot asettavat layoutille paljon erilaisia vaatimuksia, jotka jokaisen varastoivan yrityksen tulee tarkkaan ennakoida uutta layoutia / layout-uudistusta suunnitellessaan. Varastolayout-ratkaisujen tulee olla sellaisia, että ne todella palvelevat yrityksen toimintastrategiaa.

Ideaalisesti varastotoiminnot ja itse varastolayout muodostavat toimivan ja tehokkaan kokonaisuuden, jolla vältetään mm. päällekkäisiä toimintoja ja hallitaan tuotteiden käsittelyä halutun asiakaspalvelutason mukaisesti lisäarvoa tuottaen sekä asiakkaalle että yritykselle. Varastotoiminnoilla ja varastolayoutin yhteensopimisella onkin hyvin suuri merkitys koko toimitusketjun muihin osapuoliin ja kokonaisvaltaiseen yritystoiminnan joustavuuteen. Varastotoimintojen joustavuus ja tehokkuus perustuu tarkoin mietittyihin toimintavaatimuksiin ja -tavoitteisiin. Eri teknologioiden avulla voidaan vaikuttaa lähes jokaiseen varastointitoimintoon. (Bowersox ym. 2007, 214.)

Autere (2008, 9) painottaa opinnäytetyössään myös varaston toiminnan ja varastolayoutin tärkeyttä koko yrityksen toiminnan kannalta. Hän lähestyy aihettaan nimienomaan lisäarvon tuottamisen kannalta sekä asiakkaalle kuin yrityksellekin; tänä päivänä lisäarvon tuottaminen on eräs tärkeimmistä tavoitteista yritysten toiminnassa.

Tämän opinnäytetyön case-yritys Naisten Pukutehdas Oy (jatkossa yrityksestä käytetään lyhennettä NP) sijaitsee Hollolassa. NP ei ole enää nimensä mukaisesti perinteinen valmistava tehdas: yritysjohto, tuotesuunnittelu, markkinointi ja myynti tapahtuu Hollolasta käsin, mutta varsinainen tuotanto on ulkoistettu. NP:n ainoa varasto sijaitsee yrityksen entisissä tuotantotiloissa Hollolassa. NP tuottaa naisten sisä- sekä ulkovaatteita ja päätuotemallistot vaihtuvat kaksi kertaa vuodessa. Näistä käytetään nimitystä sesonki: kevät/kesä- sesonki ja syksy/talvi-sesonki. Näiden sesonkituotteiden valmistus tapahtuu pääsääntöisesti sellaisissa maissa, joissa minimituotantoerät ovat hyvin suuria suhteessa NP:n tarpeeseen. Lisäksi vuonna 2003 lanseerattu NP:n housukonsepti on edesauttanut varaston nimikemäärän nopeaa kasvua. NP:n housukonsepti sisältää jatkuvassa tuotannossa olevia housumalleja sekä sesongeittain vaihtuvia housuja. (Tammi 2008.) Tuotemäärän kasvu on lisännyt varastoinnin tarvetta, ja samalla on luonut paineita varastotoimintojen tehokkaampaan läpiviemiseen sekä tilankäyttöön. (Virtanen 2008.) Lisäksi riippuvuuden osuus toimituksissa on vähenemässä; tutkimusajankohtana (kesä-lokakuu 2008) muuttuneiden käytänteiden mukaisesti NP:n tavara lähtee Eurooppaan pääsääntöisesti laatikkotavarana. (Rosendahl 2008.)

Suoritin koulutusohjelmaani liittyvän 5 kk:n työharjoittelun NP:lla kesä-lokakuussa 2008, ja tuona aikana sain hyvän yleiskuvan yrityksen kaikista osa-alueista ja pystyin siten monesta näkökulmasta kartoittamaan esiintyneitä ongelma-alueita ja kehittystarpeita. Varaston toimintaprosessit ja varastolayoutin toimivuus osoittautuivat melko nopeasti niiksi osa-alueiksi, joissa yrityksessä katsottiin olevan kehittämisen tarvetta. Vuosikymmenten aikana muuttuneet tehdastoiminnot ja uudet tuotantotavat vaativat asianmukaista päivitystä myös logistisiin toimintoihin. Tehdasrakennus on alun pitäen rakennettu aivan toisenlaiseen käyttötarkoitukseen kuin mihin sitä nykyään käytetään. Vuosien varrella on muutoksia tehtykin, mutta alkuperäisen valmistavan tehtaan pohjaratkaisut ovat edelleen hyvin vahvasti näkyvillä, eivätkä ne enää täysin palvele NP:n nykyisiä tarpeita.

Haasteita tutkimukseen toi vanhojen käytänteiden ja layout-ratkaisujen uudistaminen annettujen resurssien puitteissa; aluksi ei erityisesti määritelty rajoja suunnitteluun, mutta tutkimuksen edetessä korostuivat suurimmat muutostarpeet mm. varastotoimintojen kohdalla. Toisaalta kustannuksiltaan muutostoimet eivät voineet olla kovin mittavia. Lisäksi opinnäytetyön aiheen kokonaisvaltaisuus toi monipuolisuutta ja mielenkiintoa tekemiseen; pienetkin muutokset voivat vaikuttaa tavaran käsittelyprosesseja suorittavien henkilöiden päivittäiseen toimintaan ja jaksamiseen, sekä mahdolliset muutokset NP:n varastolayoutissa koskettavat jokaista siellä olevaa työntekijää.

1.1 Opinnäytetyön aihe, tutkimusongelma ja tavoitteet

Tämän opinnäytetyön aiheena on Naisten Pukutehdas Oy, Hollola varastotoimintojen kehittäminen ja varastolayoutin uudistaminen. Kuviosta 1 voidaan nähdä tutkimuksessa käsiteltävät pääkohdat ja -tavoitteet.



Kuvio 1: Tutkimusprosessin pääkohdat ja tavoitteet

Teoriaosuuden pääpainopisteet ovat varastointi, varastointitoiminnot ja varastolayout. Varastoinnin yhteydessä käsitellään teoriaa materiaalinkäsittelystä, varasto-ohjauksesta ja SCM-tuloskortin käytöstä yritystoiminnan apuna. Materiaalinkäsittelyosiossa keskitytään varastokalusteiden ja apulaitteiden kuvaamiseen. Varasto-ohjauksen osalta selvitetään varaston kiertonopeuden laskemista. Kierrolla tarkoitetaan nimikkeeseen liittyvää tunnuslukua, joka on nimikkeen ostohinnalla lasketun myynnin suhde nimikkeen keskimääräisen varastomäärän jollakin ajanjaksolla. Kierto kuvaa myös varastoon sidotun pääoman tehokkuutta. (Karrus 2001, 406.) Lisäksi esitetään lyhyesti SCM-tuloskortin yleiset piirteet. SCM-tuloskortti on Suomen Logistiikkayhdistyksen logistiikan kehittämistyökalu, jolla voidaan yleisellä tasolla hahmottaa yrityksen toimitusketjun tilaa. (Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry 2009.)

Tässä opinnäytetyössä varastotoiminnot pitävät sisällään saapuvan ja lähtevän tavarantoimintoja. Työssä keskitytään erityisesti laatikkotavaratoimintojen kuvaukseen. Varastotoimintojen osuudessa käydään läpi erityisesti saapuvan laatikkotavaran vastaanottotoimintoja. Lähtevän laatikkotavaran osalta selvitetään varastointia, keräilyä, yhdistelyä ja pakkaamista. Varastotoimintojen yhteydessä käsitellään tie-

tojärjestelmien käyttöä saapuvan ja lähtevän tavarantoiminnoissa. Lisäksi sivutaan rfid:n käyttöä varastossa. Rfid (Radio Frequency Identification) on yleisnimitys radiotaajuuksilla toimiville etätunnistustekniikoille. (RFID Lab Finland 2009.)

Varastolayoutin yhteydessä käydään läpi varastotilojen suunnittelua. Lisäksi käsitellään myös varastotyöntekijöiden ja heidän työympäristönsä osalta järjestyksen ylläpitoa ja turvallisuuden näkökohtia varastossa. Varastotilojen toimivuutta työympäristönä käsitellään myös materiaalinkäsittelytoimintojen osalta.

Tässä työssä vastataan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

Varastotoimintojen yleinen nykytilakartoitus

- Mitkä ovat Naisten Pukutehtaan saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran toiminnot?
- Minkälainen on Naisten Pukutehtaan varastolayout?
- Mitä ongelmia on havaittavissa Naisten Pukutehtaan päivittäisissä laatikkotavaratoiminnoissa?
- Miten Naisten Pukutehtaan laatikkovarastotoimintoja ja varastolayoutia voidaan kehittää?

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on teorian kautta kartoittaa NP:n varastotoimintojen yleinen nykytila. Tutkinnan painopiste empiria-osuudessa on saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran toiminnoissa, jotka sisältävät vastaanottotyötä, jakelua, varastointia, keräilyä, yhdistelyä ja pakkaamista lähetystä sivuten. Tutkimuksen tavoitteena on myös tehdä nykytilakartoitus NP:n saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran päätoiminnoista, sekä määritellä siellä mahdollisesti esiintyvät ongelmakohdat. Osatavoitteena on kartoittaa NP:n mahdollisuudet laskea varaston kiertonopeus. Osatavoitteena on myös tehdä NP:n SCM-tuloskortti, josta varastoinnin osalta saatuja tuloksia käytetään uudentyyppisenä työkaluna NP:n varastoinnin nykytilakuvauksessa. Tavoitteena on laatia kehitysehdotuksia saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran toimintojen osalta.

Lisäksi tavoitteena on kartoittaa NP:n varastolayoutin nykytilanne, määritellä siinä esiintyvät puutteet laatikkotavaratoimintojen näkökulmasta ja laatia kehitysehdotuksia.

tuksia niiden parantamiseksi. Varastolayoutin uudistamista lähestytään laatikkotavaratilarpeen sekä sen kokonaisvaltaisen toimivuuden näkökohdista.

Nykytilakartoituksen pohjalta on tavoitteena laatia ja kirjata tähän työhön eri vaihtoehtojen kautta yksi lopullinen ja toteutettavissa oleva varastolayout-pohja. Muutaman kuukauden jälkeen case-tutkimuksen päättymisestä on tavoitteena lisäksi tehdä lyhyt tilannekatsaus siihen mennessä mahdollisesti toteutuneista toiminta- ja layout-muutoksista.

1.2 Rajaukset

Tässä opinnäytetyössä käsitellään saapuvan ja lähtevän tavaran varastonsisäisiä toimintoja, sekä varastolayout-suunnittelua. Aluksi laaditaan yleiskuvaukset NP:n varastotoiminnoista sekä varastotiloista, jonka jälkeen keskitytään laatikkotavara-toimintojen kuvaamiseen ja varastolayoutin suunnitteluun. Tutkimusajankohta on kesä-lokakuussa 2008. NP:n varaston päätoimintona asiakastoimitusten ohella on tuotevaraston ylläpitäminen. Tuotevaraston pääosa-alueita ovat myyntivarasto ja asiakasvarasto, joihin tässä työssä keskitytään. Myyntivarasto (NP:lla kutsutaan vapaavarastoksi) koostuu valmiista, asiakkaiden tilattavissa olevista tuotteista. Asiakasvarastolla tarkoitetaan tässä tapauksessa NP:n varastotiloissa varastoitavia, asiakkaiden tilaamia tuotteita, jotka toimitetaan asiakkaalle ennalta sovitun ajan sisällä. Luvussa 5.3 esitellään tarkemmin tuotevaraston eri osa-alueet.

Tässä työssä sivutaan myös NP:n varaston tiloissa olevia raaka-aine- ja tarvikevarastoa, työvälinevarastoa sekä myymälävarastoa. Raaka-aine- ja tarvikevarastolla tarkoitetaan NP:n varastossa olevia kankaita ja muita tarvikkeita (napit, vetoketjut jne.). Työvälinevarastolla tarkoitetaan aiempina vuosina NP:n tiloissa tapahtuneen tuotannon yhteydessä käytössä olleita, esimerkiksi konehuollossa käytettyjä laitteita. Myymälävarasto on NP:n omiin myymälöihin tarkoitettujen tuotteiden säilytystila.

NP:n toimialana on naisten vaatteiden vähittäiskauppa, joten tässä opinnäytetyössä käsitellään tuotannosta saapuvaa, varastossa säilytettävää ja myyjille lähtevää val-

misvaatetavaraa. Työssä keskitytään NP:n varastossa suoritettaviin saapuvan laatikkotavaran toimintoihin:

- vastaanottotyö
- tavaran jakelu
- tavaran varastointi

sekä NP:n lähettämössä tapahtuviin laatikkotavaran käsittelytoimintoihin:

- varastointi
- keräys asiakkaille
- yhdistely ja pakkaaminen

Tässä työssä käsitellään myös järjestys-, turvallisuus- ja ergonomianäkökohtia koskien materiaalinkäsittelyä sekä varastoa työympäristönä. Esimerkiksi työturvallisuuslakia käsitellään ainoastaan niiltä osin, mihin tämän opinnäytetyön case-osuudessa on aiheellista viitata. Lähettämötyötä tarkastellaan siihen asti, kunnes lähtevä tavara on pakattu noudettavaksi. Tietojärjestelmien osalta case-osuudessa keskitytään lähinnä varaston ylläpito-ohjelmien käyttöön saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran osalta. Lisäksi kartoitetaan tutkimusajankohdan NP:n rfid-toiminnot saapuvan ja lähtevän tavaran osalta. Pääomavirtoja lähestytään selvittämällä varaston kiertonopeuden merkitystä, ja pohtimalla NP:n mahdollisuuksia laskea kiertonopeutta. Materiaalinkäsittelystä ja varastokalusteista sekä apulaitteista esitellään ainoastaan tämän opinnäytetyön case-osuuteen liittyviä vaihtoehtoja ja ratkaisuja. SCM-tuloskortin tuloksia esitetään ainoastaan varastoinnin osalta, joten muut tuloskortin aihealueet jätetään pois tästä työstä.

Lisäksi sivutaan seuraavia toimintoja, kuitenkin ainoastaan niiltä osin, kuin ne fyysisesti liittyvät layout-ratkaisuihin ja kuuluvat siten osaksi toimivaa kokonaisuutta:

- reklamaatiotuotteiden ja mallisarjojen säilytys
 - o reklamaatiotuote=tuote palautuu asiakkaalta tuotteessa olevan vian/muun syyn vuoksi
 - o mallisarja=jokaisesta päämallistosta NP:n varastolle saapuvat yhden koon näytekappaleet
- saapuvan materiaalityöimintojen tilatarve
 - o esimerkkinä saapuvat kangaspakat, jotka lähetetään edelleen tuotantoon

- kangaspakkojen ja muiden tarvikkeiden ja materiaalien säilytys
- tyhjiä pakkauslaatikoiden säilytys ja määrän minimoiminen
- ompelun, silityksen ja muun tuotehuollon vaatima tilatarve.

Edellä luetellut toiminnot kuvataan pääsääntöisesti ainoastaan case-osuuden yhteydessä, eikä niihin kirjata erillistä teoriapohjaa. Lisäksi kehitysehdotusten yhteydessä kommentoidaan muita haastattelujen ja kyselyiden perusteella mahdollisesti ilmitulevia ongelmia, jotka liittyvät laatikkotavaratoimintoihin sekä varastolayoutiin.

Nämä pääsääntöisesti kyselylomakkeiden perusteella saadut kommentit liittyvät tämän lopputyön aihepiiriin, mutta niitä ei ole otettu varsinaiseen tutkimusprosessiin, jolloin myöskään teoriapohjaa näille ei esitetä.

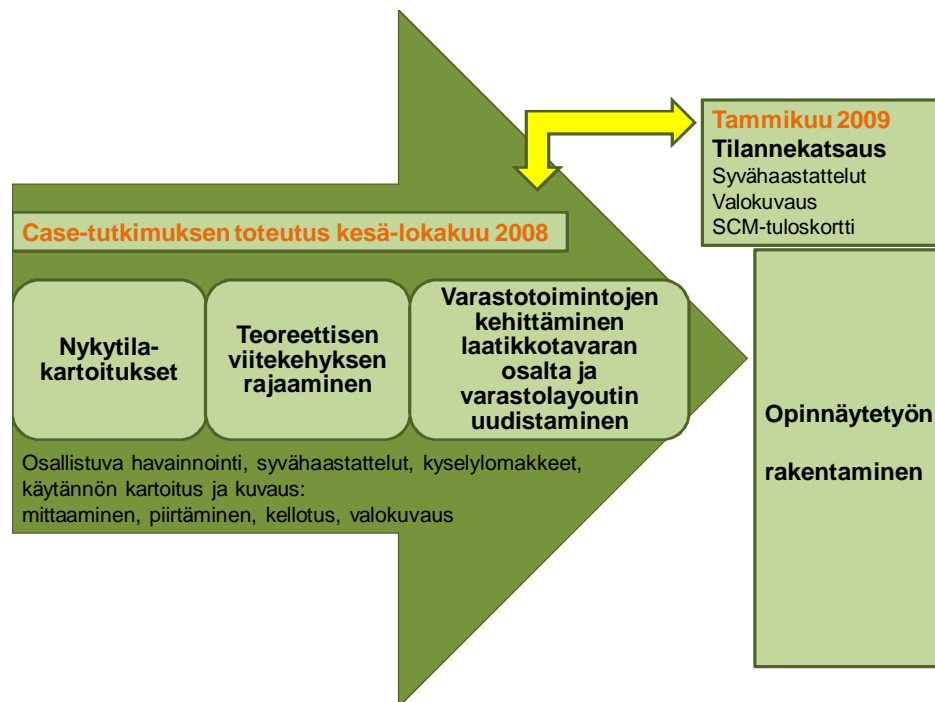
Varastolayoutin uudistamista lähestytään tässä opinnäytetyössä tarkastelemalla miten varastotoiminnot, materiaalinkäsittely sekä tilankäyttö voidaan saada NP:lla toimivaksi kokonaisuudeksi. Hollolan NP-varasto on osittain rakennettu kahteen kerrokseen, joten varastolayoutin nykytilakuvaukset tehdään sekä 1- että 2-tasosta. Näin ollen tässä case-osuudessa tarkastellaan koko tehdasrakennuksen pinta-alaa uudelleenorganisoinnin yhteydessä. Laadittaviin layout-pohjiin merkitään saapuvan ja lähtevän tavaran kannalta merkittävät tilat, mutta välisuunnittelussa on käsitelty myös muita tehdasrakennuksen tiloja. Lopullinen ja tässä työssä esitettävä layout-ehdotus nojautuu saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran toimintoihin liittyviin ratkaisuihin. Samalla on tarkoitus löytää lisätilaa varastoitavalle laatikkotavaralle. 2-tasossa varastoidaan ainoastaan riipputavaraa, joten tässä työssä lopullinen layout-ehdotus esitetään ainoastaan 1-tason osalta. Riipputavaralla tarkoitetaan tässä työssä vaatetta, joka saapuu varastolle henkarissa (ns. riippuna), varastoidaan ja mahdollisesti myös lähetetään asiakkaalle henkarissa. Riipputavaran varastointia ja riippuvaraston layoutia sivutaan ainoastaan niiltä osin kuin ne vaikuttavat laatikkotavaran varastointiin ja tilatarpeeseen.

Nykytilakartoituksessa ja uudelleensuunnittelussa pitäydytään nykyisen tehdasrakennuksen seinien sisäpuolella, joten ulkovarastoa ei oteta tässä työssä huomioon. Mittavampia investointeja vaativat toimenpiteet kuten ulkoinen tai tehdasrakennuksen sisäinen lisärakentaminen, jätetään myös pois tässä opinnäytetyössä tapahtuvasta lopullisen layout-pohjan suunnittelusta. Kehitysehdotuksissa kuitenkin sivutaan

niiden mahdollisuuksia, mutta niitä ei oteta mukaan tutkimusprosessiin, eikä myöskään teoriaa niistä kirjata.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Tämän opinnäytetyön varsinainen case-tutkimus toteutettiin kesä-lokakuussa 2008. Kuvio 2 voidaan nähdä työn päätoiminnot vaiheittain ja niissä käytetyt tutkimusmenetelmät.



Kuvio 2: Opinnäytetyön päätoiminnot vaiheittain ja käytetyt tutkimusmenetelmät

Case-tutkimuksen toteutus aloitettiin laatimalla alustava nykytilakartoitus NP:n varastotoiminnoista sekä varastolayoutista. Tuolloin aloitettiin myös teoreettisen viitekehyksen rajaaminen. Teoreettisena viitekehyksenä käsitellään varastointia ja tavaravirran hallintaa koskevia tietolähteitä. Opinnäytetyön aiheen ollessa varastotoimintojen kehittäminen ja varastolayoutin uudistaminen, on oleellista selvittää asiaankuuluvat käsitteet sekä teoria, joka tukee tutkimuksen tuloksena muodostuneita kehitysehdotuksia.

Lähtökohtana kvalitatiivisessa on todellisen elämän kuvaaminen, jossa kohdetta pyritään tutkimaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. (Hirsjärvi, Remes, Saja-vaara 2007, 157.) Kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen menetelminä on käytetty osallistuvaa havainnointia (tapaustutkimusta), syvähaastatteluja (avoimia haastatteluja), kyselylomakkeiden (liitteet 1/1, 1/2 ja 2) kautta tehtyjä haastatteluja, sekä käytännön kartoitusta. Osallistuva havainnointi on tapahtunut kenttätutkimuksena, havainnoijan osallistumisena ryhmän toimintaan. (Hirsjärvi ym. 2007, 211.)

Työharjoittelun puitteissa suoritettu case-tutkimus tarkoitti käytännössä sitä, että syvähaastatteluja suoritettiin päivittäin osallistuvan havainnoinnin yhteydessä.

Työntekijöiden kanssa jatkuvasti käytyjä keskusteluita on melko vaikea erotella erillisiksi haastatteluiksi. Kysymyksiä oli laadittu ajoittain etukäteen, mutta työskentelyn yhteydessä kysymyksiä tehtiin hyvin spontaanisti. Syvähaastattelut toteutettiin pääsääntöisesti yksilöhaastatteluina, mutta myös yhtäaikaaisesti ajoittain 2-3 henkilön haastatteluna. Kyselylomakkeen kysymykset olivat ns. avoimia kysymyksiä, joissa esitettiin vain kysymys ja jätettiin tyhjä tila vastausta varten. Lomakkeet annettiin vastaajille myöhemmin täytettäväksi, ja palautuksen yhteydessä kysymyksiä ja vastauksia käytiin läpi, jolloin vielä tehtiin syventäviä jatkokysymyksiä.

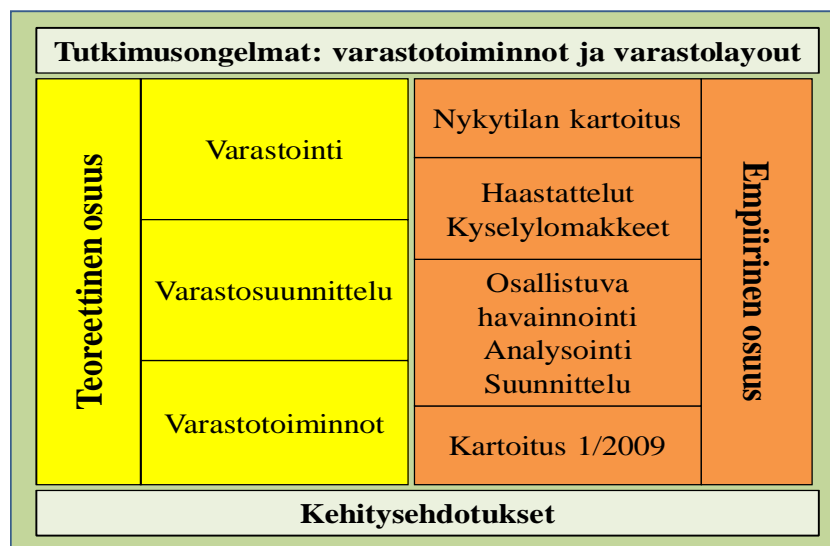
Käytännön kartoitus ja kuvaus tarkoittaa tässä tapauksessa NP:n tehdasvaraston konkreettista tilojen mittaamista ja piirtämistä: layoutin nykytilan kuvaus ja layout-vaihtoehdot laadittiin tutkimusajankohtana täysin käsinpiirtämällä. Kellotusta (mitataan tiettyyn toimintaan käytetty aika) tehtiin saapuvan tavaran vastaanottotoimintojen yhteydessä. Lisäksi otettiin runsaasti valokuvamateriaalia kuvaamaan nykytilaa ja tukemaan tulevia kehitysehdotuksia.

Laatikkotavaratoimintojen kehittäminen ja varastolayoutin uudelleensuunnittelu tapahtui tutkimusajankohdan jälkipuoliskolla. Lisäksi tammikuussa 2009 tehtiin tilannekatsaus siihen mennessä tapahtuneista muutoksista. Toteutuneiden muutosten kartoitus tapahtui syvähaastatteluin, sekä valokuvaamalla. Lisäksi SCM-tuloskortti laadittiin alkuvuodesta 2009. Teorian lisäksi kehitysehdotuksia ja layout-suunnittelua tukee vahvasti työntekijöiden sekä suullinen, että kirjallinen haastattelumateriaali.

1.4 Opinnäytetyön rakenne

Tämän opinnäytetyön tutkimusongelmia käsitellään teoreettisessa ja empiirisessä osuudessa, joiden kautta rakennetaan kehitysehdotukset varaston toimintaprosessiin ja varastolayoutin parantamiseen. Tämä opinnäytetyö rakentuu yhdeksästä pääluvusta: johdanto, varastointi, varastotoiminnot, varastotilat ja varastolayout, case: Naisten Pukutehdas Oy Hollola, ongelmia ja kehitysehdotuksia alueittain, toteutuneiden muutosten kartoitus, jatkotutkimuksen aiheita sekä yhteenveto.

Opinnäytetyön koko rakenne näkyy kuviossa 3.



Kuvio 3: Opinnäytetyön rakenne

Johdannossa kuvataan taustaa ja lähtökohtia tutkimukselle ja esitellään lyhyesti tutkimuksen toimeksiantaja. Lisäksi johdannossa selvitetään opinnäytetyön aihe, tutkimusongelmat ja tavoitteet. Tutkimusmenetelmien kuvauksen yhteydessä perustellaan tämän työn pohjana oleva teoreettinen viitekehys. Työn rakennekuvaus pitää sisällään selvityksen koko opinnäytetyöprosessista.

Toisessa luvussa selvitetään varaston käsitteitä ja syitä varastointiin. Lisäksi pohditaan varasto-ohjauksen merkitystä yritykselle, sekä selvitetään tilauserän, varastokustannusten ja varaston kiertonopeuden käsitteitä. Seuraavaksi käydään läpi mate-

riaalinkäsittelyä sekä teoriaa varastokalusteista ja apulaitteista. Lopuksi selvitetään teoriaa SCM-tuloskortista.

Kolmannessa luvussa käsitellään varastotoimintoja, ja siinä keskitytään erityisesti saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran toimintoihin. Lisäksi käydään läpi teoriaa tietojärjestelmien käytöstä saapuvan ja lähtevän tavaran toimintojen yhteydessä, sekä sivutaan rfid-teknologian käyttöä varastoinnissa.

Neljännessä luvussa käydään aluksi läpi teoriaa varastotiloista, jonka jälkeen keskitytään varastolayoutin suunnitteluun. Tässä luvussa selvitetään varastotoimintojen järjestys-, turvallisuus- ja ergonomianäkökohtia varastotyöntekijöiden ja heidän työympäristönsä osalta.

Viidennessä luvussa puretaan empiirisen osuuden eri osa-alueita, jotka yhdessä aiemmin esitetyn teorian kanssa muodostavat perustan varaston toimintaprosessien ja varastolayoutin kehitysehdotuksille. Case-osuus alkaa NP:n yritysesittelyllä, jonka jälkeen esitetään tutkimuksen aikataulu ja käytännön toteutuksen eteneminen. Seuraavaksi esitellään NP:n tuotteet, jonka jälkeen selvitetään NP:n varastotoimintojen yleinen nykytila sekä tehdasrakennuksen toiminnot pääpiirteissään. Tässä luvussa käydään varastolayout-pohjien sekä NP:n kuvamateriaalin kautta läpi saapuvan laatikkotavaran toimintoja, materiaalinkäsittelyä, sekä varastointijärjestelmiä. Varastointijärjestelmillä tarkoitetaan mm. varastokalusteita, varastossa käytettäviä apulaitteita, tavaran varastointiratkaisuja, hyllymerkintöjä jne. Edellä mainitut aiheet selvitetään myös lähtevän laatikkotavaran toimintojen osalta, niin ikään varastolayout-pohjien sekä NP:n kuvamateriaalin kautta. Näissä osioissa puututaan myös ergonomian, järjestyksen sekä turvallisuuden näkökohtiin varastotyöympäristössä. Lisäksi käydään läpi pääkohdat tietojärjestelmään tehtävistä merkinnöistä.

Kuudennessä luvussa luetellaan tutkimuksessa esiintulleet ongelmat ja epäkohdat sekä esitetään niihin kehitysehdotuksia. Olennaisena lisänä on tekstin yhteydessä esitetty, aiheeseen liittyvä kuvamateriaali NP:sta. Tekstin mukana kulkee jälleen myös liitteissä olevat layout-pohjat. Tässä luvussa kommentoidaan myös muita

saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran toimintoihin tai layout-ratkaisuihin liittyviä asioita.

Seitsemännessä luvussa esitellään tutkimusajankohdan ulkopuolella suoritettu teutuneiden muutosten kartoitus. Kahdeksannessa luvussa pohditaan jatkotutkimusten kohteita NP:n varastotoimintojen osalta. Yhdeksäs luku sisältää yhteenvedon tästä opinnäytetyöstä.

2 VARASTOINTI

Varastoinnin katsotaan yleisesti aiheuttavan ainoastaan kustannuksia. Logistiikan tavoitteenahan on tuottaa asiakkaalle lisäarvoa mahdollisimman alhaisilla kustannuksilla. Tämä ei varastointia harjoitettaessa kuitenkaan pääsääntöisesti toteudu. (Hokkanen ym. 2004, 215.) Sakki (2001, 81) lisäksi väittää, että varastot estävät tiedon kulkua ja eristävät yrityksiä toimitusketjussa, ts. mitä vähemmän toimitusketjussa on yhteistyötä, sitä enemmän tarvitaan varastoimista. Logistiikkaselvityksen (2009) mukaan logistiikkakustannukset olivat vuonna 2008 keskimäärin 14,2 % suomalaisten yritysten liikevaihdosta. Saman selvityksen mukaan jakaantuivat varastonpitoon liittyvät kustannukset liikevaihdosta seuraavasti: varastointikustannukset noin 3 % ja varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset vajaat 3 %.

Varastointi on silti yhtä tärkeä osa logistisia ratkaisuja kuin kuljetukset. Useimmat kuljetukset alkavat varastoista ja päättyvät varastoihin; suurin osa logistisista toiminnoista, itse tuotteen tai materiaalinkäsittelystä, tapahtuu juuri varastoissa. (Karrus ym. 2004, 302.) Varastoinnilla on aina ollut merkittävä vaikutus talouden kehitykseen: kun logistiikan kokonaiskustannuksia vähennetään, selviää varastoinnin taloudelliset hyödyt ja varastointia voidaan pitää perusteltuna. (Bowersox ym. 2007, 214.) Lisäksi varastointitoiminta on tärkeä linkki tuottajan ja asiakkaan välillä. Varastoinnilla on siis elintärkeä merkitys myös halutun asiakaspalvelutason tarjontaan mahdollisimman alhaisella kokonaiskustannuksella. (Grant, Lambert, Stock, Ellram 2006, 229.)

2.1 Varaston määritelmä

Varastolla tarkoitetaan yleisesti fyysistä tilaa eli esimerkiksi paikkaa tai rakennusta, jossa tuotteita, materiaaleja tai komponentteja voidaan säilyttää. Varastolla tarkoitetaan myös hallittavaa logistista kokonaisuutta. (Karrus 2001, 35.) Se voidaan rinnastaa myös vaihto-omaisuuteen; varastolla tarkoitetaan säilytettäviä tavaroita,

joita voidaan säilyttää varastoksi nimetyssä tilassa mutta myös muualla. (Sakki 2001, 82.) Varasto jaetaan aktiivi- ja passiivivarastoihin. Aktiivivarasto (käyttövarasto) muodostuu saapuvien erien koon mukaan, ollen se osuus varastoidusta määrästä, joka suurella varmuudella siirtyy ketjun seuraavalle jäsenelle poistuen omasta varastosta. Varmuusvarastolla yritys pyrkii hyvään palvelukykyyn ja sillä tarkoitetaan pienen todennäköisyyden mutta nk. todellisen tarpeen poistumaa. (Karrus 2001, 36; Sakki 2001, 82, 108.)

Varastot voidaan siis ryhmitellä säilytettävän materiaalin tai varaston käyttötarkoituksen mukaan. Varastot ryhmitellään materiaalin mukaisesti kappale- ja joukkotavaravarastoihin ja käyttötarkoituksen mukaisesti valmistukseen tai jakeluun liittyviksi varastoiksi. Valmistukseen liittyvät varastot lajitellaan sen mukaan, missä jätösten vaiheessa ne sijaitsevat, ja kuinka ne prosessia palvelevat. (Hokkanen ym. 2004, 143.) Toimintaa turvaaviksi varastoiksi voidaan siis määritellä raaka-aine- ja tarvikevarastot, väliavarastot, käyttöainevarastot, varaosavarastot ja jätteiden varastot. (Karhunen ym. 2004, 302, 303.) Hokkanen ym. (2004, 144) lisäävät valmistukseen liittyviksi varastoiksi myös työvälinevarastot. Asiakaspalvelua turvaavia varastoja ovat yritysten tuotevarastot sekä kaupan varastot. (Karhunen ym. 2004, 305.)

2.2 Varastoinnin syyt

Varastoitaviin tavaroihin sitoutuu yrityksen pääomaa, ja ne aiheuttavat rahoituskustannuksia. Lisäksi niistä aiheutuu käsittelykustannuksia, kuten palkka-, kone-, ja pakkauskustannuksia. Itse varastotilat aiheuttavat rakentamis-, vuokraamis- ja käyttökustannuksia. Varastoitaessa tavaraa otetaan se riski, että tavaran käyttötarve varastoinnin aikana häviää tai että tavara pilaantuu; kustannukset voivat nousta johtuen tuotteen arvon alenemisesta tai esimerkiksi tuotteen hävittämisestä. (Karhunen ym. 2004, 305.) Silti varastot ovat merkittävä osa liiketoimintaa ja logistiikkaa. Liiketoiminnassa varastoja tarvitaan asiakaspalvelujen ja tuotannollisten toimintamahdollisuuksien turvaamiseen. (Karhunen ym. 2004, 302.)

Epävarmuus voi aiheuttaa passiivivarastojen syntymistä. Varastointi on logistinen ratkaisu tuotteille, joiden kysyntä on vaikeasti ennakoitavissa esimerkiksi kysynnän sesonkiluonteisuuden tai satunnaisuuden takia. Joskus varastoinnilla pyritään varautumaan myös tarjonnan vaihteluun. Ensisijaisesti varastoidaankin juuri saatavuudeltaan tai menekiltään epävarmoja tai hitaasti saatavana olevia tuotteita tai raaka-aineita, jotka kuitenkin ovat välttämättömiä tai joiden kulutus on nopeatempoista. Eräs syy varastointiin on välivarastoitavissa olevan tuotteen tuotanto eri tahdissa tai nopeudella kuin kulutus tapahtuu. Lisäksi erisuuret täydennyksen ja kulutuksen eräkustannukset ja eräkoot voivat lisätä välivarastoinnin tarvetta. (Karur 2001, 34 - 35.)

Yrityksen sisältä saattaa löytyä syitä myös sellaisten varastojen syntyyn, joissa säilytetään tavaraa, jonka menekki ei vastannut ennakko-odotuksia. Näin ollen tavaraa on jäänyt varastoon, ja varasto on syntynyt suunnittelematta tai puutteellisen suunnittelun seurauksena. Tällaisen varaston muodostumiseen vaikuttaa esimerkiksi se, etteivät saapuvat ja lähtevät tavaravirrat ole tasapainossa. Myöskään varastomäärille ei ole asetettu riittävän tarkkoja tavoitteita. Syynä voi olla myös se, ettei menekin suunnitteluun ei ole otettu asiakkaita riittävän hyvin mukaan tai että yhte näistä materiaalin ohjausjärjestelmää ei ole olemassa. Tavallisesti ne ovat suunniteltuja varastoja paljon suuremmat. (Sakki 2001, 83 - 84.)

2.3 Varasto-ohjaus

Varastonohjaus on toimintaa, jolla tasapainotetaan kustannuksia, toimituskykyä ja laatua, ja jonka avulla voidaan antaa paras mahdollisen lisäarvo sekä asiakkaille että yrityksille. Kausivaihtelua ja kasvavaa trendiä ts. kysyntää ja tarjontaa tasapainotetaan varastojen avulla. (Hokkanen ym. 2004, 216, 218.) Yrityksen ylläpitäessä suhteellisen tasaista määrää työntekijöitä ja jatkuvaa tuotantoa ympäri vuoden myös varastotasot kasvavat ajoittain merkittävästi; toisaalta kokonaiskustannukset jäävät pienemmiksi. (Grant ym. 2006, 129.)

Varastojen ongelmia pyritään hallitsemaan tehokkaammin varaston ylläpito-ohjelmien avulla, jolloin tavoitteena on normaalisti minimoida joko toteutuvaa tai odotettua kokonaiskustannusta. Hankintamäärä, hankintatiheys ja varastoitavien nimikkeiden valmiusaste ovat sellaisia kohteita, joita päätöksentekijä pystyy kontrolloimaan, kun taas kysynnän epävarmuus ja vaihtelevuus ovat liiketoiminnan vain osin hallittavissa olevia riskejä. (Karrus 2001, 47.) Varasto-ohjauksen suunnittelussa ensisijainen paino on aina logistisella toimintokokonaisuudella: varaston merkitys kuvaa tavaran määrää sovituisissa mitoissa, joista yritystalouden kannalta merkittävämpiä on varaston arvo ja määrällisen ohjauksen kannalta lukumäärä. (Karrus 2001, 35.) Varmuusvaraston määrä on syytä laskea hyvin tarkkaan kun mietitään haluttua palvelutasoa ja sen ylläpitämisen mukanaantuuksia. (Karrus 2001, 36.)

2.3.1 Tilauserän koko

Logistiseen toimintaan liittyy erilaisia perussyklejä, joiden keskeisiä tunnusmerkkejä ovat tilaus-toimitusviiveet ja varastossa olevan määrän riittävyys kysyntää tyydyttämään. Keskeisiä kehittämiskohteita ketjussa toimivan yksittäisen yrityksen kannalta ovat hankinta-, tuotanto- ja toimitussykli, joiden hallinta ja koordinointi ovat keskeisiä kehittämiskohteita. Tavanomaisessa varastoivassa ketjussa syklit eroavat usein toisistaan, sillä väli- ja tuotevarastojen puskuroinnilla saadaan toimitussykli samaksi kuin toimintoketjun kokonaissykli. (Karrus 2001, 47 - 48.)

Varasto-ongelmat ovat monesti luonteeltaan hyvin pysyviä. Tilatun eräkoon suuruuteen vaikuttaa useat eri tekijät, kuten tuotantoerän asetuskustannukset, varaston palvelutaso, tuotteiden laaja variointi, kausivaihteluiden tasaaminen ja sesonkituotteet, kuten esimerkiksi vaatteet. Joskus raaka-aineiden tai komponenttien saannin vaikeutuminen tai viive toimituksissa vaatii näiden puskurivarastojen luomista. Lisäksi uskomus tuotteiden tai raaka-aineiden hintojen noususta voi aiheuttaa ns. spekulatiivista hintojen nousua; tuotteita kannattaa ostaa jo etukäteen varastoon. (Karrus 2001, 49.)

2.3.2 Varastokustannukset ja varaston kiertonopeus

Materiaalinohjauksen toimenpiteillä vaikutetaan ensisijaisesti vaihto-omaisuuteen. Vaihto-omaisuudella tarkoitetaan raaka-aineiden, keskeneräisen tuotannon ja valmiiden tuotteiden varastojen arvoa. Materiaalin ohjauksen tehokkuuden vertaamisessa tavallisin tunnusluku on varaston kierto. (Sakki 2001, 89, 91.) Varaston kiertonopeus ja hankintaeräkoon oikea määrittely vaikuttavat kustannuksiin. Kiertonopeuden avulla voidaan selvittää eri varastonimikkeisiin sitoutunut pääoma. Kiertonopeutta voidaan laskea eri menetelmillä; useasti käytetään tapaa, jossa kierto lasketaan tietyn ajanjakson (tavallisesti vuoden) kulutuksen tai käytön ja keskivarastoarvon suhteena. Kiertonopeus määritetään käyttämällä painoa, kappalemäärää, tilavuutta tai rahallista arvoa. (Hokkanen ym. 2004, 220 - 221.)

$$\text{varaston kierto} = \frac{\text{vuoden käyttö tai myynti (hankintahinnoin)}}{\text{varastojen (keski)arvo (hankintahinnoin)}}$$

Keskivaraston seuraaminen ei ole aina mahdollista. Tällöin mittaus tehdään tietyn hetken varaston perusteella.

$$\text{valmistettujen tuotteiden kierto} = \frac{\text{valmistuksen arvo vuodessa}}{\text{varastojen arvo}}$$

(Sakki 2001, 91.)

Satunnaisvaihteluiden vaikutusten minimoimiseksi kulutus tulee selvittää tarpeeksi pitkältä ajanjaksolta, sekä kulutuksen seuranta tulee olla jatkuvaa. Varastoihin sitoutuva pääoma on sitä alhaisempi mitä suurempi kiertonopeus on. (Hokkanen ym. 2004, 221.) Sakki (2001, 93 - 94) kuitenkin on sitä mieltä, ettei varastonkiertoa voi tarkasti määritellä; liiketoiminnan tulos ratkaisee, mikä varastokierron tulisi olla. Samalla hän kuitenkin painottaa ns. turhien kustannusten poistamista, sekä vaihto-omaisuuden alentamista. Pääoman, varastosäilytyksen ja -käsittelyn kustannusten osuus varaston arvosta on 20 - 50 % (Sakki 2001, 95).

2.4 Materiaalinkäsittely

Materiaalinkäsittelyllä tarkoitetaan kaikkea tuotantoon liittyvää muokkausta ja materiaalin liikuttelua. Myös varastojen suunnittelua ja hallintaa pidetään tärkeänä materiaalinkäsittelytoimenpiteenä. (Hokkanen ym. 2004, 160.) Materiaalinkäsittelylaitteet ja -järjestelmät merkitsevät organisaatiolle usein hyvin suurta pääomakustannusta; materiaalinkäsittely vaikuttaa yrityksen toimintoihin samoin kuten muutkin varastointiin liittyvät strategiset päätökset. (Grant ym. 2006, 261.)

Sisäiset siirrot ovat myös olennainen osa tuotantolaitoksen materiaalivirtaa. Varastotoiminnassa sisäisillä siirroilla on neljä merkittävää tehtävää:

1. saapuvan tavarahan siirto purkupaikalta varastoon
2. varastopaikkojen tai varaston ja tuotannon väliset siirrot
3. lähtevän tavarahan siirto varastopaikalta lähtöalueelle
4. ajoneuvon kuormaus- ja purkutoiminnot

Sisäisten kuljetusten järjestäminen riippuu kulutustarpeesta, jolloin materiaalivirtojen säännöllisyys ja siirtomäärät nimeävät pitkälti kuljetustavan. (Hokkanen ym. 2004, 160 - 161.) Luvussa 4.1 käsitellään tavaravirtausta myös varastolayoutin suunnittelun näkökulmasta.

Materiaalinkäsittely voidaan suorittaa kolmella eri periaatteella: mekaanisesti, puoliautomaattisesti ja automaattisesti. (Hokkanen ym. 2004, 161.) Mekaanisilla tavaratoiminnoilla tarkoitetaan henkilötyövoiman ja mahdollisten työkonettien avulla suoritettavaa materiaalinkäsittelyä. Mekaanisissa tavaratoiminnoissa automaatiota ei käytetä lainkaan tai vain rajoitetusti: kuljetettavat tavarat, toimitusten eräko ja toimitustaajuus määräävät siirtojen automaatioasteen. Pienten tavaravirtojen siirtäminen on usein edullisempaa mekaanisesti. (Hokkanen ym. 2004, 160, 164.) Perinteisessä varastossa on käytetty ja tullaan edelleen käyttämään manuaalisia tai ei-automatisoituja materiaalinkäsittelylaitteita vaikka varastojen automatisointi onkin yleistymässä. Nämä laitteet voidaan jakaa niiden toimintojen mukaan: varastointi ja keräily, kuljetus ja lajittelu, sekä lähetys. (Grant ym. 2006, 261 - 262.)

2.5 Esimerkkejä kalusteista ja apulaitteista varastossa

Erilaisia ratkaisuja tehokkaaseen materiaalinkäsittelyyn löytyy markkinoilta hyvin paljon. Tässä kappaleessa esitellään muutamia tämän opinnäytetyön case-osuuteen liittyviä vaihtoehtoja.

Kansainvälisesti standardisoidun pakkauksen peruskoko on pituudeltaan 600 mm ja leveydeltään 400 mm, mutta pakkauksen korkeutta ole määritelty. Peruskoosta seuraava pienempi mitta saadaan puolittamalla peruskoon pisin mitta, ja peruskoosta suurempia standardikokoja saadaan kaksinkertaistamalla peruskoon lyhin mitta. Lavakuorman pohjana oleva kuormalava on yleensä FIN-lava, joka on mitoitetaan 1000 x 1200 mm tai EUR-lava, joka on 800 x 1200 mm. (Kuvio 4.) Kuormalavojen mukaiset yksikkökuormat mitoittavat varastotiloja, kuten käytäviä, pakkaus-, lähettämö- ja vastaanottoalueita, sekä varastointiin käytettäviä laitteita. Lavojen rakenne mahdollistaa käsittelyn pääsääntöisesti niiden lyhyiltä sivuilta. Lavakuormat sijoitetaan hyllystöön pitkä sivu syvyysuuntaan ja lyhyt sivu käytävälle päin. (Karhunen ym. 2004, 307, 309 - 310.)



Kuvio 4: FIN-lava



Kuvio 5: Haarukkavaunu



Kuvio 6: Vastapainotrukki

(Kaakon Lavapalvelu Oy 2009; Hexplan 2009; Rocla 2009)

Lavakuormia käsitellään erilaisilla pinoamis- ja haarukkavaunuilla sekä trukeilla. Haarukkavaunut on tarkoitettu lavakuormien siirtoon lattialla ja kuormauslaitureilla. Ne voivat olla joko käsi- tai akkukäyttöisiä. (Kuvio 5.) (Karhunen ym. 2004, 325.) Trukiksi kutsutaan ajettavaa, moottorikäyttöistä, useimmiten haarukoilla tai tartuntapihdeillä ja nostokelkalla varustettua työkonetta. (Kuvio 6.) Trukki soveltuu parhaiten kappaletavaran siirtoihin, ja se vaatii tasaisen lattiapinnan. Markki-

noilta löytyy hyvin erikokoisia, erilaisia ja kantavuudeltaan vaihtelevia rullakkovariaatioita, joista muutama esimerkki kuvioissa 7, 8 ja 9.



Kuvio 7: Jakelurullakko
(Hexaplan 2009)

Kuvio 8: Häkkirullakko

Kuvio 9: Pinokorisarja

Rullakko on putkesta ja teräslangoista valmistetuilla seinillä varustettu, pyörien päälle asetettu lava. Rullakon perusrakenteeseen (taittuva pohjaosa, pyörät ja laidat) on mahdollista sijoittaa esimerkiksi välitasoja ja rullakon laidat voidaan sitoa kiinni sidosvyöllä. Rullakko on ahtaissa ja sokkeloisissa tiloissa helposti liikuteltava tavarayksikkö, jonka pyörät kääntyvät vaakatasossa 360 astetta. Tyhjänä se voidaan taistaa kokoon. (Karhunen ym. 2004, 315.) Pientavaran liikutteluun varastossa voidaan käyttää myös erilaisia lavavaunuja, keräysvaunuja ja keräilytrukkeja. (Kuviot 10, 11, 12)



Kuvio 10: 3-tasovaunu
(Hexaplan 2009)

Kuvio 11: Tornivaunu

Kuvio 12: Lavavaunu

Saapuvat tavarat puretaan esimerkiksi trukilla tuodusta lavakuormasta, jonka jälkeen tavarat siirretään niiden oikeille varastopaikoille. Siirto voidaan tehdä käyttä-

mällä kapeampiin hyllykäytäviin sopivia apuvaunuja tai lavavaunuja. (Karhunen ym. 2004, 340.)

Kuvioista 13 ja 14 nähdään erityyppisiä kuljettimia, joita voidaan käyttää tavaran-
siirrossa.



Kuvio 13: Kuljetin
(Salpomec 2009)



Kuvio 14: Vaatekuljetin

Kuljettimet ovat yleensä kiinteärakenteisia laitteita, ja ne voivat olla vaakatasoisia, nousevia tai laskevia. Tarpeen mukaan ne voidaan asentaa seinälle, lattialle tai kattoon. Kuljettimien nopeus ja kapasiteetti on yleensä melko suuri. (Hokkanen ym. 2004, 166 - 167.)

Keräilytrukeilla voidaan ajaa hyllystössä ja tehdä ns. matalan tason keräystä, eli kerätä asiakastilauksia kahdelta alimmalta hyllytasolta joko kuormalavalle, rullakoihin tai häkkeihin. (Kuviot 15 ja 16.)



Kuvio 15: Pientavarahylly 1
(Kasten 2009; Hexaplan 2009)



Kuvio 16: Pientavarahylly 2

Hyllyn ylempiä tasoja kutsutaan reservivarastoksi. Pientavarahyllyjen käytäväleveys on yleensä 600...800 mm. Varaston käytävätilat nähdään varastoinnin kannalta 'hukkatilaksi'. Yleisesti suositeltavat käytäväleveydet riippuvat mahdollisesti käytössä olevien trukkien tai muiden apulaitteiden vaatimasta työskentelytilasta sekä lavakuormien mitoista. Jos tavaraa käsitellään ilman tikkaita, keräyskorkeuden tulee olla enintään 2100 mm. Lisäksi pientavarahyllyjen syvyys vaihtelee 300–600 mm:n välillä. Hyllystä on sitä vaikeampi kerätä tavaraa mitä syvempi hylly on tai mitä korkeammalla se sijaitsee. Täydennys- ja keräilytoimintoja voidaan tehostaa huomattavasti oikealla tavarantoimituksella: menevimmit nimikkeet tulee sijoittaa hyllyn keskikorkeudelle, sekä ylä- ja alapaikat käytetään harvoin kysytyille nimikkeille ja keskiosan nimikkeiden varapaikoille. (Karhunen ym. 2004, 337 - 340.)

Tavarantoimitukseen ja kuljetukseen käytetään hyllyihin ja kuormalavoille sopivia, pakkausten standardimittoja noudattavia laatikoita. Muovista valmistettuja laatikoita voidaan täytettyinä varastoissa ja kuljetuksissa pinota päällekkäin ja tyhjinä säilyttää tilaa säästävasti sisäkkäin. (Karhunen ym. 2004, 317.) Kuvion 17 ottolaatikoista on helppo kerätä tavaraa, vaikka laatikon päälle olisi pinottu muita laatikoita.



Kuvio 17: Ottolaatikko
(Hexaplan 2009; Novimec 2009)



Kuvio 18: Laarikori

Kuvion 18 laarikorissa voidaan varastoida kappaleitavaraa, ja tämä vaihtoehto sopii hyvin keräilytoimintoihin.

2.6 SCM - tulokortti

Supply Chain Management eli SCM tarkoittaa toimitusketjun johtamista. SCM:n päätavoitteena on yhdistää yritysten arvoketjut toimivaksi kokonaisuudeksi siten, että kilpailu siirtyy yksittäisten yritysten väliltä toimitusketjujen väliseksi. (Pastinen, Mäntynen, Koskinen, 2003, 41.) LSC-järjestelmä (SCM Logistics Scorecard) on rakennettu Japanissa yritysten logistiikan kehittämistä varten. Järjestelmän mittaristona on 22-kohtainen SCM-tulokortti, jota Suomessa ylläpitää LOGY (Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry). LOGY:n jäsenet voivat maksuttomasti täyttää kortin internetissä. Kyselyssä yritys itse arvioi omia työskentelytapojaan, tehokkuuttaan sekä tuloksiaan. (Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry 2009)

Kyselyyn on määritetty neljä pääaluetta:

1. Strategia ja organisointi
2. Suunnittelu ja toteutus
3. Logistiikan tehokkuus
4. IT-ratkaisut.

Kullekin pääkohdalle on määritetty sarja kysymyksiä, joille vastaaja antaa mielestään sopivimman lukuarvon eli pisteet. Alimman tason pistemäärä on yksi ja korkeimman tason viisi; korkein pistemäärä voi olla siis 100 ja alhaisin 20. Mitä korkeampi pistemäärä tai keskiarvo vastaukseksi saadaan, sitä paremmalla tasolla toimitusketjun hallintaan vaikuttavat tekijät / toiminnot yrityksessä ovat. (Mustonen 2009.)

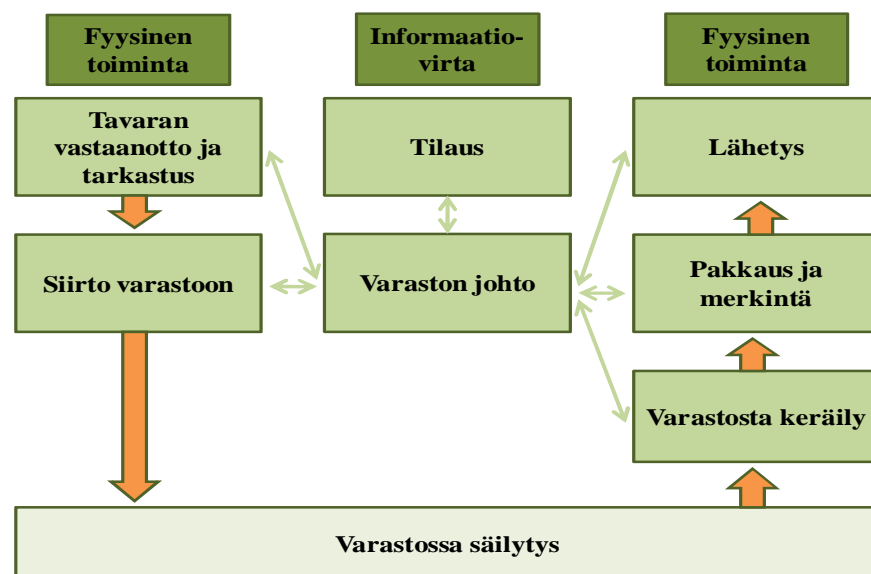
SCM-tehokkuus perustuu kolmeen valmius / kyvykkyystasoon. SCM:n hyödyntämiskyky sisältää kyvykkyyden organisoida strategia, jolla optimoidaan jokaisen toimitusketjun jäsenen kyvyt tukea koko toimitusketjua. Reagointikyvyllä tarkoitetaan kykyä johtaa yksittäisen toimijan joustavuutta ja laatua. Reagointikykyyn sisältyy ne tekijät, jotka vaikuttavat markkinoiden muutosten havaitsemiseen ja niihin vastaamiseen. IT:n hyödyntämiskyky on taito käyttää erilaisia IT-työkaluja, joilla on mahdollisuus yksinkertaistaa ja tehostaa kahden edellä mainitun tekijän käyttöön ottoa ja toimeenpanoa. (Mustonen 2009.)

Vastausten perusteella yritys saa selvityksen omien logistiikkatoimintojensa tasosta. Tuloksia ja omaa toimintaa on mahdollisuus verrata muihin tietopankissa oleviin oman toimialan yrityksiin. (Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry 2009.)

Tuloskortin tavoitteena on hallita toimitusverkoston materiaali-, raha- ja tietovirtoja koko järjestelmän ja sen loppuasiakkaan kannalta. (Huhtiniemi 2007.)

3 VARASTOTOIMINNOT

Tuotteita täytyy vastaanottaa, liikutella, varastoida, lajitella ja järjestellä asiakastilausten mukaisesti, jolloin looginen paikka näille toiminnoille on luonnollisesti varasto. Tällöin varastolayoutia ja sen toimivuutta mietittäessä on otettava huomioon myös kaikki siellä tapahtuvat toiminnot. Varastoja voidaan käyttää valmistuksen tukemiseen sekä erilaisten tuotteiden ja useiden tuotantolaitosten valmistamien tuotteiden yhdistämiseen sekä jakamiseen halutun kokoisiksi lähetyseriksi. Varastoja käytetään usein sisääntulevan tavaravirran yhdistelypisteinä. (Mäntynen, Rantala, Reinikainen 1997, 81.) Varastosta voidaan siis erottaa kaksi päätoimintaa: varastointi eli tavarän säilytys ja materiaalin käsittely, jolla tarkoitetaan tavaröiden purkamiseen, siirtelyyn ja lähettämiseen liittyviä toimintoja. (Hokkanen ym. 2004, 148.) Kuviossa 19 on eritelty varaston pääasialliset materiaalitoiminnot, joilla varaston läpi virtaavaa materiaalia hallitaan.



Kuvio 19: Varaston materiaalitoiminnot (Hokkanen ym. 2004, 148.)

Kuviossa vaaleat nuolet esittävät informaatiovirtaa, ja paksut nuolet fyysisen toiminnan etenemistä. Tilaus on toiminnan laukaiseva impulssi, jonka jälkeen varaston johto vastaa informaatiovirrasta ja sen toteutumisesta.

3.1 Saapuvan tavarahan vastaanotto

Varastointi alkaa tavarahan vastaanotosta, jonka tehtävänä on selvittää ja tarkastaa saapuneet tuotteet, sekä varastoida ne asianmukaisesti. Vastaanoton rooli on ostajille erityisen tärkeä, sillä se kuittaa saapuneet tuotteet ja tarkastaa niiden oikeellisuuden ja kunnon. Näin ollen ostaja voi varmistua, että saapuneet tuotteet ja laskutetut tuotteet vastaavat toisiaan. Tämän lisäksi vastaanotto kantaa omalta osaltaan vastuuta varastokirjanpidon oikeellisuudesta. (Karhunen ym.2004, 374.)

Vastaanottoon saapuvat lähetykset voivat olla joko varastotäydennyksiä, kauttakulkuja tai palautuksia. Kun saapuva tavara kuuluu varaston varastonimikkeisiin ja on osoitettu varastolle, on kysymyksessä varastotäydennys. Kauttakulku on jo varastoon saapuessaan osoitettu tietylle asiakkaalle tai muualle yrityksen organisaatioon, vaikka se saapuu varaston kautta. Yleensä tällaisia tavaroita ei normaalisti varastoida ja niillä onkin jo sisään tullessa lähtöosoite. Palautus sisältää varaston toimittamia nimikkeitä, jotka palautetaan erilaisista syistä (virhelähetys, laatuvirhe, toimitusajalliset syyt jne.) johtuen takaisin varastoon. (Karhunen ym.2004, 374 - 375.)

Vastaanottotyö voidaan jakaa kahteen erilliseen prosessiin, laiturityöhön ja varsinaiseen tavarahan vastaanottoon. Laiturityössä tehdään saapuvan tavarahan vastaanotto, ja siinä vastuu tavarasta yleensä siirtyy tuojalta varastolle. Laiturityö pitää tehdä heti tavarahan saavuttua, mutta vastaanottotarkastus voi tapahtua myöhemmin. Laiturityö sisältää pääpiirteissään seuraavat yleiset työvaiheet:

- a) tilaajan tunnistaminen
- b) purkuluvan antaminen
- c) kollien määrän ja kunnon tarkistaminen
- d) rahtikirjamerkinnot: kollien vertaaminen rahtikirjaan, mahdolliset määrä- ja kuntopuutteet, paikka vastaanottoalueella
- e) mahdollisen ennakkotulon kirjaaminen tietojärjestelmään
- f) lähetyksen järjestely vastaanottoalueelle
- g) kirjanpito lavojen, rullakoiden jne. kuljetusvälineistä
- h) laituri- ja piha-alueen ylläpito.

(Karhunen ym. 2004, 374 - 375.)

Varsinainen tavarantoimitus pitää sisällään seuraavia toimenpiteitä:

- a) toiminnot tietojärjestelmässä: ostotilauksen ja hyllyosoitteiden otto, varastokirjanpidon tarkastus
- b) jälkitoimitusten selvittäminen, kerääminen ja pakkaaminen
- c) tavarantoimituksen ja määrän tarkastus ja vertaaminen lähetyslistaan, poikkeamien merkinnät esimerkiksi lähetyslistaan tai ostotilaukseen
- d) viallisten tuotteiden erottelu
- e) sekalavojen selvitys: lavakuormista erotellaan tuoteryhmät varastointia varten
- f) tavarantoimituksen saattaminen keräyskuntoon: mahdolliset merkinnät tavarantoimitukseen
- g) tavarantoimituksen hyllytys varastopaikoille
- h) vastaanottoalueen siisteyden ja turvallisuuden ylläpito: pakkausjätteiden ja kuljetusvälineiden poistaminen

(Karhunen ym. 2004, 376.)

Varastopaikkana voi olla aktiivi- tai reservipaikka: (pääsääntöisesti) aktiivialueelta kerätään tilaukset, ja reservipaikalla säilytetään niitä tavaroita, jotka eivät mahdu aktiivipaikalle. Näin ollen kun aktiivipaikka tyhjenee, reservipaikalla olevat tavarat siirretään aktiivipaikalle eli suoritetaan keräilypaikan täydennys. (Hokkanen ym. 2004, 148.)

3.2 Lähtevän tavarantoimituksen keräily ja yhdistely

Keräily suoritetaan, kun varasto on saanut asiakastilauksen. Keräysmenetelmät jaetaan sen mukaan, meneekö kerääjä tavarantoimituksen luo vai tuleeko tavara kerääjän luo. Erilaisissa automaattivarastoissa tavarat tulevat kerääjän luo keräyspaikkaan, jolloin etuna on se, että asianmukaisella työpaikalla voidaan pienentää työntekijän fyysistä rasitusta, ja kaikki ko. toiminnoissa mahdollisesti vaadittavat välineet ja tarvikkeet ovat käden ulottuvilla. Eniten käytetään keräysmenetelmiä, jolloin kerääjä

menee tavarahan luokse. Keräysmenetelmät riippuvat siitä, miten kerättävät tuotteet siirretään pakkaamoon ja lähettämöön. (Karhunen ym.2004, 378.)

Tehokas keräystyö edellyttää osoitejärjestelmää ja sopivia, esimerkiksi nimikkeiden ottotiheyden perusteella muodostettuja keräysreittejä. Myös tavarahan laatu (paino, koko) määräävät sen sijoituspaikkaa keräysreitillä. Jos käytössä on osoitejärjestelmä ja tehokas keräilyreitti, voidaan tietojärjestelmästä tulostaa asiakastilaus keräysreitien etenemisjärjestyksessä. Keräysreitti tulee lisäksi muodostaa siten, että hyllytyksessä liikuttua matkaa kohden kerätyn tavarahan määrä on mahdollisimman suuri. Keräyspaikkojen osoitteiden tulee olla myös väliaikaisesti, esimerkiksi sesongin mukaan, vaihdeltavissa. (Karhunen ym.2004, 378 - 379.)

Varasto voi koostua useista varastoitavien tavaroiden mukaan vaihtelevista, erityyppisistä osista. Suuremmissa varastoissa asiakastilauksista muodostetaan keräysmääräykset, josta jokainen varastonosa saa omansa. Lopputuloksena on, että pakkaamoon tai suoraan lähettämöön saapuu samalle asiakkaalle lähteviä tavaraeriä useista eri varastonosista. Nämä eri tavaravirrat on yhdistettävä yhdeksi asiakastoimitukseksi. Yhdistelyn suurin ongelma nähdään eri aikoina muodostuvasta tavaravirrasta. Mitä kauemmin tavarat ovat keskeneräisinä lähetyksinä lähettämön ja pakkaamon tiloissa, sitä enemmän ne häiritsevät tiloissa tapahtuvaa muuta toimintaa. Jokaisen varastonosan työtilanne määrää asiakastoimitusten valmistumisrytmin. Tällöin on oleellista, että työntekijöiden määrä ja työajankäyttö pystytään optimoimaan. Lisäksi on tärkeää, että eri varastonosissa tapahtuva saman tilauksen keräminen suoritetaan siten, että kerätyt tavarat saapuvat pakkaamoon ja lähettämöön kutakuinkin yhtäaikaisesti. (Karhunen ym. 2004, 379 - 380.)

3.3 Pakkaaminen ja lähetys

Kun tilauksen tavarat on yhdistelty, ne pakataan asiakaskohtaisesti ja asianmukaisesti. Samalla tarkistetaan tavarahan kunto ja yhdenmukaisuus tilaukseen nähden. (Hokkanen ym. 2004, 148 -149.) Kuljetuspakkausten tarkoituksena on muodostaa asiakastoimitusten osatoimitus (esim. pientavarat), suojata kuljetettavat tavarat

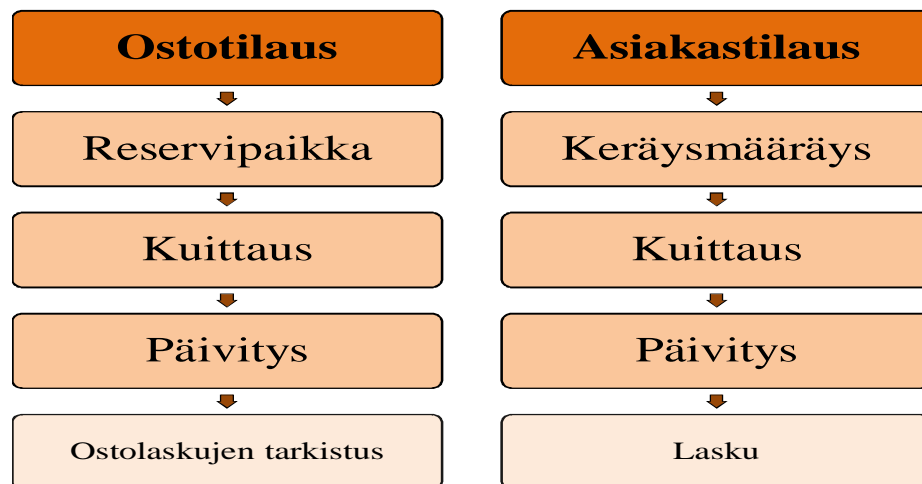
vaurioilta ja rasituksilta, sekä osoittaa tavarat nimetyille asiakkaille. (Karhunen ym. 2004, 381.) Pakkausmerkintöjen oikea toteuttaminen helpottaa tuotteen käsiteltävyyttä, tunnistamista ja tarvittaessa jäljitettävyyttä. (Suomen Pakkausyhdistys ry 2009.)

Ennalta sovittujen toimitusten pakkaamisen voidaan käyttää rullakoita, häkkeitä ja muovilaatikoita. Näiden palautus ja uudelleen käyttö on hallittavissa, jolloin hävikki pienenee. Tavallisimmin käytettävät kuljetusyksiköt ovat luvussa 2.4 kuvatut FIN-lava ja EUR-lava, sekä 600 mm x 800 mm:n pohjamittainen myymälälava ja standardirullakko. (Suomen Pakkausyhdistys ry 2009.) Pientavarat pakataan yleensä pahvikartonkeihin. (Karhunen ym. 2004, 381.) Suurikokoiset kollit (lähetyksen pienin kuljetuspakkaus tai yksikkökuorma) kerätään yleensä kuormalavoille ja pakataan lavakuormiksi. (Karhunen ym. 2004, 381; Järvi-Kääriäinen ym. 2007, 10.) Lavakuormat on sidottava niin, kuormat kestävät jakelun rasitukset rikkoutumatta. Useimmiten kiinteä lavakuorma kierretään ja samalla suojataan kiristekalvolla (kelmutus). Kiristämisessä voidaan käyttää muovi- tai teräsvanteita. (Karhunen ym. 2004, 381.) Lisäksi lavat tulee olla siirreltävissä esimerkiksi haarukkavaunuilla ja trukeilla. FIN-lavan maksimipaino on 1000 kg, EUR-lavan 800 kg ja myymälälava 400 kg. (Suomen Pakkausyhdistys ry 2009.)

Lähtämössä järjestellään asiakastoimitukset lähteviksi kuormiksi. Tietojärjestelmästä otetaan rahtikirjat, joista tarkastetaan oikeat kolliluvut ja merkinnät. Lähtämötyöhön kuuluu myös autojen kuormaustoiminnot, joita ovat tarvittavien tietojen antaminen, lähtevien toimitusten osoittaminen, kuormauksen valvonta, sekä tyhjien kuormalavojen vastaanotto. Lisäksi lähtämötoimintoihin kuuluu hakevien autojen tuomien palautusten ja muiden lähetysten toiminnot ja lähtevän tavaran laiturialueen ylläpito. (Karhunen ym. 2004, 382 - 383.)

3.4 Tietojärjestelmät

Varaston laadukkaan ja tehokkaan toiminnan perusedellytys on hyvä ja toimiva tietojärjestelmä. Tietojärjestelmät perustuvat tietokannoille ja tietokantoja käyttäville ohjelmille, jotka tuottavat työssä tarvittavat tiedot. Varaston tietojärjestelmät on usein kytketty yleiseen toiminnanohjausjärjestelmään. Tietokannoista voidaan löytää tiedot tuotteista, varastoinnista, ostamisesta, asiakkaista sekä yhteistyökumppaneista. Tietokantaan sijoitetaan sellaiset tiedot, joita eri ohjelmat tarvitsevat lähtötietoinaan. (Karhunen ym. 2004, 386 - 387.) Kuvio 20 nähdään saapuvan tavarän ja asiakastilauksen yhteydessä suoritettut merkinnät ja tapahtumat tietojärjestelmään.



Kuvio 20: Tietojärjestelmän tapahtumat

Saapuvan tavarän käsittelyssä tietojärjestelmästä tulostetaan ostotilaus. Vastaanottajan tulee tietää tavarän varastointipaikka, jolloin tietojärjestelmä joko ilmoittaa sopivimman reservipaikan tai vastaanottaja itse valitsee varastointipaikan ja myöhemmin ilmoittaa paikkatiedon tietojärjestelmään. Kun vastaanotto on tehty, näytöllä olevaan ostotilaukseen merkitään vastaanotetut määrät ja tavaröiden osoitteet. Tällä kuittauksella varastokirjanpito päivittyy eli määrät ja osoitteet saadaan ajan tasalle. Ostotilauksen tietoja käytetään myöhemmin ostolaskujen tarkastuksessa. Asiakastilaukset muutetaan keräysmääräyksiksi, jotka tulostetaan, ja niihin merkitään otetut määrät. Kun keräys päättyy, kerääjä kuittaa keräämänsä määrät näytöllä olevaan keräysmääräykseen. Näin varastokirjanpito ja asiakastoimitus päivittyvät.

Keräysmääräyksen kopio toimii myös lähetyslistana. Tietojärjestelmä tulostaa laskun, kun kaikki varastonosat ovat kuitanneet asiakastoimituksen kerätyksi. (Karhunen ym. 2004, 386 - 387.) Tietojen syöttö tietojärjestelmään on toiminnan luotettavuuden kannalta ratkaiseva työvaihe, sillä siinä tehdyt virheet vaikuttavat myöhemmin moniin asioihin. Tietoja voidaan syöttää kirjoittamalla tiedot päätteen näppäimistöllä, kuittaamalla näyttöön otettuja kuvakkeita tai lukemalla viivakoodeja tai saattomuisteja. (Karhunen ym. 2004, 388.)

3.5 Rfid-teknologian käyttö varastoinnissa

Yritysten tavoitteena on synkronoida liiketoimintaa kuluttajien kysynnän mukaan, jolloin keskeisiä asioita ovat esimerkiksi materiaalivirran hallinta ja ohjaus asiakaslähtöisessä liiketoiminnassa. Tärkeää on myös täyttää logistiikalle asetetut tavoitteet, joita ovat esimerkiksi suunnittelun koordinointi ja ajoittaminen, tuotanto, markkinointi ja toimitus. Lisäarvoa tuottava tehokas toimitusketjun ja verkoston hallinta vaatii globaalia tuoteluokitusjärjestelmää ja tehokasta tuoteinformaation hallintaa. Tuoteinformaatiojärjestelmän avulla tuotteen alkuperä voidaan selvittää tuotteen koko elinkaaren ajalta, jolloin tuoteluokittelu ja tietojen hallinta ovat hyvin ratkaisevassa asemassa. (Kekäläinen. (toim.) 2006.)

Rfid on etätunnistustekniikka, jonka avulla saadaan lähetysten ja tuotteiden liikeistä ja sijainneista automaattisesti ja reaaliaikaisesti tietoa. (Kekäläinen. (toim.) 2006.) Tuotetunnistukseen tarvitaan lukulaite sekä tuotteeseen liitetty ohjelmoitu mikrosiru ja kela, joka toimii antennina. Mikrosiru ja kela (ns. Rfid-tägi) voidaan lisätä ohuena tarrana mihin tahansa tuotteeseen. (Järvi-Kääriäinen ym. 2007, 235; Kekäläinen. (toim.) 2006.) Mikrosiru on ohjelmoitavissa, ja siihen on mahdollista ladata järjestelmästä riippuen eri määrä tietoa. Rfid-teknologian etu on siinä, ettei tarraa tarvitse nähdä. (Järvi-Kääriäinen ym. 2007, 236.)

Rfid:n avulla koko toimitusketju muuttuu läpinäkyvämmäksi; tilaajat pystyvät paremmin seuraamaan tilauksiaan, reagoimaan yllättäviin tilannemuutoksiin ja ennakkoimaan menekkiä paremmin. Lisäksi tilaajat pystyvät seuraamaan toimittajiensa

virheettömyyttä ja toimitusaikoja. Merkittävin hyöty rfid:sta tulee sen tuottamasta tiedosta, jonka määrä ja merkitys huomataan usein vasta järjestelmän käyttöönoton jälkeen. (Kekäläinen. (toim.) 2006.)

4 VARASTOTILAT JA VARASTOLAYOUT

Varaston sijaintia päätettäessä kriteereiksi muodostuvat mm. työvoiman saatavuus, markkinoiden tai asiakkaiden läheisyys, toimittajien ja muiden resurssien läheisyys sekä yrityksen muiden toimipisteiden läheisyys. Keskeisiä tekijöitä ovat myös liikenneyhteydet, etäisyydet ja kustannukset, jolloin varastot pyritään sijoittamaan kuljetuksellisesti hyvään paikkaan suhteessa tehtaiden ja myymäläverkon tai loppumarkkinoiden sijaintiin. (Karrus 2001, 139 - 140.)

Monet tekijät vaikuttavat siihen, kuinka suuri varaston tulisi olla. Taulukosta 1 voidaan nähdä tekijöitä, jotka vaikuttavat varaston kokoon.

Taulukko 1: Varaston kokoon vaikuttavia tekijöitä

<ul style="list-style-type: none"> - materiaalinkäsittelyjärjestelmät - suoritustehon taso - tuotannon ohjausaika - suurtuotannon edut - varaston layout - käytävävaatimukset - toimistoalue varastossa - käytettävissä olevat hylly- ja telineityypit 	<ul style="list-style-type: none"> - haluttu asiakaspalvelutaso - markkina-alue - markkinoitava nimikemäärä - tuotteiden koko - kysynnän taso
--	--

(Grant ym. 2006, 243 - 244.)

Yrityksen palvelutason nousu sekä markkina-alueiden laajeneminen vaativat yleensä varastotilan lisäämistä. Mitä enemmän yrityksellä on erilaisia tuotteita tai tuoterhyimiä, sitä suurempia varastotiloja se tarvitsee ylläpitääkseen minimivarastotason. Varastotilaa tarvitaan enemmän, jos tuotteet ovat suuria, tuotannon ohjausaika on pitkä, käytössä ovat manuaaliset materiaalin käsittelyjärjestelmät, varastossa on toimistotiloja, myyntiä tai tietoteknistä toimintaa tai kysyntä on epäsäännöllistä tai vaikeasti ennustettavaa. Varastojen lukumäärään vaikuttavat menetetyt myynnin kustannukset, varastoitavien nimikkeiden määrästä johtuvat kustannukset, varastointikustannukset sekä kuljetuskustannukset. Tietotekniikasta voi olla hyötyä, kun halutaan vähentää varastojen lukumäärää; mitä paremmat tietotekniset resurssit

yrityksellä on, sitä vähemmän se tarvitsee varastointia. (Grant ym. 2006, 243 - 247.)

4.1 Tilasuunnittelu

Varastolayout ja materiaalinkäsittelyjärjestelmät kulkevat käsi kädessä, ts. on mahdotonta suunnitella layoutia ottamatta huomioon varsinaisia varastotoimintoja. (Ackerman 1997, 150.) Tilasuunnittelu vaikuttaa kohteena olevan yksikön logisti- seen toimivuuteen sekä investointi- ja käyttökustannuksiin. (Karrus 2001, 141.) Tilasuunnitelmaan yleisesti vaikuttavia tekijöitä voidaan nähdä taulukosta 2.

Taulukko 2: Tilasuunnitelmaan yleisesti vaikuttavia tekijöitä

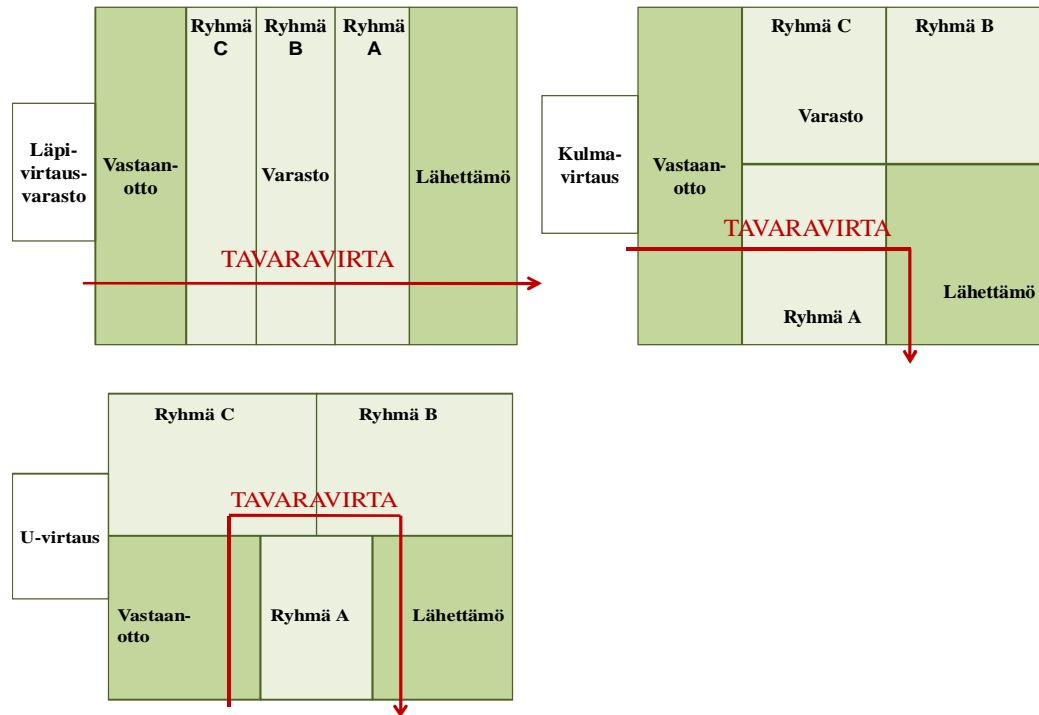
<ul style="list-style-type: none"> - joustavuus - monikäyttöisyys - työn sujuvuus - turvallisuus ja järjestyksenpidon helpous - valvonnan helpous - kaluston käytettävyys - kapasiteettitarpeen mukaisuus - työolosuhteet - tilan käyttö 	<ul style="list-style-type: none"> - laajennusmahdollisuudet - ulkonäkö - sopivuus organisaatorakentee- seen - investoinnin pääomatarve - takaisinmaksu - säästöt - kannattavuus - jäännösarvo
---	--

(Karrus 2001, 141.)

Varastotilojen järjestely on mahdollista hoitaa monella eri tavalla riippuen tontin muodosta ja siitä, miten lähekkäin varaston rakennukset voidaan tontille sijoittaa. (Karhunen ym. 2004, 370.) Varastosuunnittelun tulisi helpottaa rakennuksessa tapahtuvaa jatkuvaa materiaali virtaa, oli se sitten tavarankierron siirtoa varastoon tai tavarankierron kauttakulkua. (Bowersox ym. 2007, 226.) Lisäksi on määriteltävä, ajatellaanko varaston kokoa kuutiometreinä vai neliömetreinä. (Grant ym. 2006, 243.) Kuutioti- laa voi parhaiten hyötykäyttää joko kasvattamalla hyllykorkeutta, kaventamalla käytäväreittejä tai vähentämällä käytävien määrää. (Ackerman 1997, 150.)

Varastosuunnittelussa on otettava huomioon tavaransiirtelyille ominaiset piirteet. Suunnitteluprosessissa on päätettävä, miten monikerroksinen varastosta halutaan.

Lisäksi tulee laatia kuutiutilojen käyttösuunnitelma ja päättää materiaalivirtauksen suunta. Yleisesti ottaen tavara tulisi saapua varaston yhteen päähän, se pitäisi varastoida rakennuksen keskiosassa ja se pitäisi lähettää varaston toisesta päästä. (Bowersox ym. 2007, 226.) Varaston tavaravirtojen pääsuunniksi voidaan valita läpivirtauksen, kulmavirtauksen tai U-virtauksen. Kuviossa 21 esitetään tavarantoimituksen sijoittaminen varastoon nimikkeiden ottotiheyden perusteella.



Kuvio 21: Tavarantoimituksen läpivirtaus suunnat varastossa (Karhunen ym. 2004, 370.)

Ryhmä A tarkoittaa suurimman ottotiheyden omaavia tavaroita, ja ryhmä C tarkoittaa nimikkeitä, joilla on pienin ottotiheys. Kun tavaravirran pääsuuntana on läpivirtaus, tarvittavan piha-alueen koko on suurin. U-virtauksessa piha-alueen tarve on pienin. Yleensä läpivirtaus mahdollistaa parhaat toimintatilat tavarantoimituksen vastaanotolle sekä lähettämölle. (Karhunen ym. 2004, 370.)

Jos päätetään rakentaa varastoa ylöspäin (varastoinnin katsotaan olevan edullisempaa mitä lähemmäksi kattoa tavara saadaan pinottua), kuutiutilojen hyödyntäminen paranee ja samalla myös rakennuksen sisäiset etäisyydet pienenevät. Toisaalta tavarantoimituksen nostaminen korkealle vie aikaa, joka puolestaan merkitsee lisäkustannuksia. (Ackerman 1997, 302.) Lisäksi pystysuuntaiset materiaalinkäsittelylaitteet, kuten

hissit ja kuljettimet, muodostavat helposti ns. pullonkauloja eli tavaravirran ruuhkaantumista. (Bowersox ym. 2007, 226.) Taloudellisesti kannattavinta on siis varastoida eniten liikkuvat tavarat lähellä lattiaa ja ovea. Kuutiotiloja voi käyttää hyväksi kuitenkin rajoitetusti. Tilasuunnitteluun vaikuttavat esimerkiksi useat paloturvallisuuteen liittyvät järjestelmät ja rajoitukset. (Ackerman 1997, 302.) Lisäksi varastoitavat tavarat, niiden laatu, määrä ja käsittelytiheys vaativat useamman erilaisen varastointitekniikan käyttämistä samassa varastossa. (Karhunen ym. 2004, 372.) Varastotilaan on lähes aina pyrittävä luomaan esteetön käsittelyalue, jonka lähelle on sijoitettava jatkuvasti käsiteltävät nimikkeet mahdollisesti tarpeen mukaisina ryhminä tai sarjoina. Mitä harvemmin käsiteltäviä nimikkeet ovat, sitä sivumaksi varaston sisäisestä vilkkaimmasta liikenteestä ne tulisi sijoittaa. (Karrus 2001, 145.)

4.2 Turvallisuus- ja järjestysnäkökohdat varastossa

Työturvallisuuslaki määrittää työnantajan huolehtimisvelvoitteen seuraavasti:

Työnantajan on suunniteltava, valittava, mitoitettava ja toteutettava työolosuhteiden parantamiseksi tarvittavat toimenpiteet.
(Työturvallisuuslaki 738/2002, 8§)

Tällöin on otettava huomioon mm. tapaturman ja muu terveyden menettämisen vaara, esiintyneet tapaturmat, ammattitaudit ja työperäiset sairaudet sekä vaaratilanteet, työntekijän ikä, sukupuoli, ammattitaito ja muut hänen henkilökohtaiset edellytyksensä, työn kuormitustekijät, ja mahdollinen lisääntymisterveydelle aiheutuva vaara. Jos työnantajalla ei ole toimintaan tarvittavaa riittävää asiantuntemusta, hänen on käytettävä ulkopuolisia asiantuntijoita. Työn suunnittelussa ja mitoituksessa tulee ottaa huomioon työntekijöiden fyysiset ja henkiset edellytykset, jotta työn kuormitustekijöistä työntekijän turvallisuudelle tai terveydelle aiheutuvaa haittaa tai vaaraa voidaan välttää tai vähentää. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 10§.) Henkilönsuojainten, apuvälineiden ja muiden laitteiden käytöstä työturvallisuuslaki säättää mm. seuraavasti:

Työnantajan on hankittava ja annettava työntekijän käyttöön apuväline tai muu varuste, silloin kun työn luonne, työolosuhteet tai työn tarkoituksenmukainen suorittaminen sitä edellyttävät ja se on välttämätöntä tapaturman tai sairastumisen vaaran välttämiseksi. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 15§.)

Lisäksi työntekijä on ilmoitusvelvollinen sellaisista puutteista työolosuhteissa tai vioista muissa laitteissa, joista saattaa olla vaaraa tai haittaa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 19§) Työturvallisuuslaki säättää ergonomiaa, fyysistä, henkistä ja sosiaalista kuormittavuutta myös seuraavasti:

Työpisteen rakenteet ja käytettävät työvälineet on valittava, mitoitettava ja sijoitettava työn luonne ja työntekijän edellytykset huomioon ottaen ergonomisesti asianmukaisella tavalla. Niiden tulee mahdollisuuksien mukaan olla siten säädettävissä ja järjestettävissä sekä käyttöominaisuuksiltaan sellaisia, että työ voidaan tehdä aiheuttamatta työntekijän terveydelle haitallista tai vaarallista kuormitusta. Lisäksi on otettava huomioon, että:

- 1) työntekijällä on riittävästi tilaa työn tekemiseen ja mahdollisuus vaihdella työasentoa;*
- 2) työtä kevennetään tarvittaessa apuvälinein;*
- 3) terveydelle haitalliset käsin tehtävät nostot ja siirrot tehdään mahdollisimman turvallisiksi, milloin niitä ei voida välttää tai keventää apuvälinein; ja*
- 4) toistorasituksen työntekijälle aiheuttama haitta vältetään tai, jollei se ole mahdollista, se on mahdollisimman vähäinen. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 24§.)*

Työturvallisuuslain mukaan työpaikan rakenteiden, materiaalien ja varusteiden sekä laitteiden tulee olla turvallisia ja terveellisiä työntekijöille. Lisäksi työpaikan ja työskentelypaikkojen kulkuteiden, käytävien, uloskäytävien ja pelastusteiden, työskentelytasojen ja muiden alueiden, joissa työntekijät työnsä vuoksi liikkuvat, on oltava turvallisia ja ne on pidettävä turvallisessa kunnossa. Valaistuksen on myös oltava riittävän tehokas. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 32§, 34§.) Lisäksi työpaikan sisäisestä liikenteestä ja tavaroiden siirtämisestä on säädetty mm. seuraavaa:

Tavaran nosto, kuljetus, käsittely ja varastointi sekä tavaran käsittely- ja kuormauspaikat on suunniteltava ja järjestettävä si-

ten, että nosto- ja siirtolaitteista tai tavarankierron siirroista tai puutöistä ei aiheudu haittaa tai vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 35§.)

Työpaikalla on myös huolehdittava turvallisuuden ja terveellisuuden edellyttämästä järjestyksestä ja siisteydestä. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 36§.) Järjestyksellä tarkoitetaan sitä, että tavarat ovat siististi hyllyissä ja helposti löydettävissä: tavarat ovat niiden merkityillä paikoilla, ja niille on osoitettu paikka myös tietojärjestelmässä. (Karhunen ym. 2004, 384.)

Varastohallinnan tehtävänä on ehkäistä tapaturmia. Kokonaisvaltainen turvallisuusohjelma vaatii jatkuvaa toimintaprosessien tutkimusta, sekä työkaluja ja resursseja etukäteen tunnistaa turvattomat ja vaaraa aiheuttavat tilanteet ja olosuhteet. On myös välttämätöntä ylläpitää materiaalinkäsittelylaitteiden asianmukaista kuntoa. (Bowersox ym.2007, 233.)

4.3 Varastotilojen toimivuus työympäristönä

Työympäristön toimivuudella vaikutetaan tuottavuuden kasvattamiseen. Ergonomialla ja turvallisuudella on merkittävä vaikutus myös työympäristön toimivuuteen. Muutoksilla voi olla huomattava vaikutus koko organisaation toimintaan, työntekoon ja tuotantoon, ja ennen kaikkea muutokset vaikuttavat työntekijän terveyteen ja työssäjaksamiseen. (Logistep 2009.)

Muutosten taloudellisia vaikutuksia ovat mm. vähentyneet työpoissaolot, vähentyneet tuotannon häiriöt, vähäisempi työperäisten sairauksien, tapaturmien ja varhaisen eläköitymisen todennäköisyys, helpompi työvoiman saanti ja pienempi vaihtuvuus, pienentynyt todennäköisyys tapaturmiin, parempi asiakkaan palvelu ja parempi kilpailukyky. (Logistep 2009.) Kuviosta 22 voidaan nähdä muutamia esimerkkejä työpisteiden ergonomian parantamiseksi.



Kuvio 22: Esimerkkejä työpisteen ergonomiasta (Logistep 2009.)

Työpistekohtaisia nosto-ongelmia voidaan parantaa erilaisilla nostureilla ja keven-
täjillä (1, 2). Polkupyörien, potkulautojen ja kuljetusvaunujen käyttö voi helpottaa
materiaalinsiirtoa (3, 6). Kiinteät kuljettimet ja automaattit mahdollistavat oikean
tavarankäsittelykorkeuden (4, 5). Nostopöydät ja -vaunut siirtävät taakan ja nosta-
vat sen oikealle työskentelykorkeudelle (5, 7). Nostoja ja siirtoja on siis mahdollista
keventää erilaisten apulaitteiden avulla. Lisäksi toistuvaa nostamista sekä kantamis-
ta tulee välttää. (Logistep 2009.)

Työpaikansiisteydellä ja järjestyksellä saavutetaan monia etuja, kuten toiminnan
tehokkuuden kasvaminen, laadun paraneminen, tapaturmien väheneminen, tilankäy-
tön tehostuminen ja hävikin pieneneminen. Järjestyksen edellytyksenä kuitenkin on,
että jokaiselle tavaralle on määritelty oma paikka. Myös usein käytettävät työkalut
ja materiaalit kannattaa säilyttää lähellä työpistettä. Työpistettä suunniteltaessa
tulee tarkoin miettiä kaikki sen yhteydessä suoritettavat toimenpiteet; työpisteen
tulee ensisijaisesti palvella siinä tehtävää työtä. (Logistep 2009.)

5 CASE: NAISTEN PUKUTEHDAS OY HOLLOLA

Tähän lukuun puretaan tämän opinnäytetyön empiria-osuus NP:n varastotoimintojen ja erityisesti laatikkotavaratoimintojen nykytilakartoituksen osalta. Tässä luvussa esitetään myös varastolayoutin nykytilakuvaus. Yritysesittelyn yhteydessä käydään myös läpi SCM-tuloskortista saadut tulokset varastoinnin osalta. Haastattelut ja tiedon hankinta ajoittuu tutkimusajankohtaan kesä-lokakuu 2008.

Naisten Pukutehdas Oy (NP) on vuonna 1919 perustettu perheyritys, jonka toimialana on naisten vaatteiden vähittäiskauppa. Yritys sijaitsee Hollolassa, Tarmontielä, ja toimitusjohtaja on Risto Rosendahl. NP:n liikeideana on tuottaa laadukkaita naisten sisä- ja ulkovaatteita. Kohderyhmänä on pääasiassa työelämässä olevat, 25–60-vuotiaat naiset. NP:n liikevaihto on ollut viimeiset kolme vuotta noin kahdeksan miljoonan euron tuntumassa. Henkilöstöä yrityksessä on yhteensä 74. (Tuomela 2008.)

NP hoitaa itse suunnittelun, markkinoinnin, myynnin sekä johtaa logistisia toimintoja. Lähes 2000-luvulle saakka vaatteiden valmistus tapahtui Hollolan tehtaassa, mutta nyt koko tuotanto on ulkoistettu. Tuotteiden valmistus tapahtuu vaihtelevasti Kiinassa, Ukrainassa, Virossa, Bangladeshissa, Turkissa ja Intiassa. NP:n ainoa varasto sijaitsee yrityksen entisissä tuotantotiloissa Hollolassa, jonne tavara saapuu laatikoihin pakattuna tai riippulähetyksinä. Asiakkaille tavara lähetetään pääsääntöisesti laatikoihin pakattuna. (Virtanen 2008.)

NP:n markkina-alue keskittyy Suomen lisäksi Venäjään, Pohjoismaihin ja Keski-Eurooppaan. Jälleenmyyjiä on yhteensä noin 500. Tuotteiden myynti loppuasiakkailla tapahtuu omien myymälöiden ja jälleenmyyjien kautta. NP käyttää agentteja myyntitoiminnassaan. Agentilla tarkoitetaan maakohtaista myyjää, joka etsii asiakkaat ja hoitaa näiden tilauksia ja yleistä suhdetoimintaa. Agenttien ja asiakkaiden ennakkotilausten perusteella NP tekee mallisarjatilauksen tuotantoon. NP:lla on lisäksi 11 omaa myymälää ympäri Suomea: Hollola (sijaitsee tehdasrakennuksen

välittömässä yhteydessä), Hämeenlinna, Jyväskylä, Kuopio, Lahti, Lappeenranta, Lempäälä, Riihimäki, Rovaniemi, Tornio ja Turku. Myös Pietariin on avattu oma myymälä keväällä 2009. Lisäksi yhtenä myymälänä pidetään Webshopia, jonka kautta yksityiset ihmiset voivat tehdä ostoksia. (Tuomela 2008; 2009)

NP:n toimitusjohtaja teki vuoden 2009 alussa SCM-tuloskortin, jonka avulla kar-toitettiin yrityksen varastotoimintojen nykytilaa tämän lopputyöhön liittyvien aihe-piirien osalta. Tulosten perusteella NP:n SCM:n hyödyntämiskyky, reagointikyky ja IT:n hyödyntämiskyky ovat ensiluokkaista tasoa verrattuna muihin tutkimuksessa mukana olleisiin yrityksiin. Analyysin mukaan täydennys- ja varastotiedon seuranta ja hallinta on toteutettu koko toimitusketjussa, mukaan lukien asiakkaat ja toimitta-jat. Tämä tieto on jaettu strategisesti. Lisäksi koko työnkulku toimittaja- ja asiakas-rajapintoineen on kuvattu, ja yrityksen työmenetelmien jatkuva kehittäminen on käynnissä. (Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry 2009.)

Yritys tiedostaa toiminnan tehokkuuden ja sen parantamisen tärkeyden, sekä oikea-aikaisen ja ainoastaan tarpeellisten materiaalien ja tuotteiden toimittamisen merki-tyksen, mutta ei ole ottanut sitä käyttöön tuotannossa, hankinnoissa, materiaalin käsittelyssä tai jakelussa. Lisäksi varaston kiertoajat tunnetaan varastoittain koko-naistasolla, mutta varastonohjausta ei ole linkitetty kassavirran hallintaan. (Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry 2009.)

NP:n toimituskyky- ja laatu ovat välillä 95 – 99 %, ja näiden parantamiseksi kerä-tään tietoa myöhästyneiden toimitusten, varastopuutteiden, virhetoimitusten jne. syistä. Analyysin mukaan NP linkittää mm. viivakoodi- ja rfid- tietojärjestelmiä organisaatioiden väliseen tiedonvälitykseen, ja näitä tietoja käytetään koko toimi-tusketjun kehittämiseen. Lisäksi IT ulkoistus ja muut IT:n tehostamiskeinot ovat käytössä tai harkinnassa. (Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry 2009.)

5.1 Tutkimuksen aikataulu ja toteutus

Case-tutkimus toteutettiin kesä-lokakuussa 2008 suoritetun työharjoittelun aikana. Tammikuussa 2009 tehtiin tilannekatsaus tämän työn kehitysehdotusten johdosta tapahtuneista muutoksista NP:lla. Taulukosta 3 voidaan nähdä tutkimuksen eteneminen.

Taulukko 3: Tutkimuksen eteneminen

kesäkuu 2008	<ul style="list-style-type: none"> - varastotoimintojen alkukartoitus - alustava tutkimussuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> o osallistuva havainnointi o syvähaastattelut
heinäkuu	<ul style="list-style-type: none"> - tutkimusongelmien määrittely - laatikkotavaratoimintojen tarkempi kartoitus ja kirjaaminen - varastolayoutin nykytilakartoitus <ul style="list-style-type: none"> o osallistuva havainnointi o syvähaastattelut o mittaaminen, piirtäminen, valokuvaus
elokuu	<ul style="list-style-type: none"> - laatikkotavaratoimintojen tarkempi kartoitus ja kirjaaminen - varastolayoutin nykytilakartoitus - kellotus - kyselylomakkeiden laatiminen ja jako haastateltaville <ul style="list-style-type: none"> o osallistuva havainnointi o syvähaastattelut o mittaaminen, piirtäminen, valokuvaus
syyskuu	<ul style="list-style-type: none"> - laatikkotavaratoimintojen ja varastolayoutin suunnittelu - kehitysehdotukset laatikkotavaratoimintoihin - layout-ehdotukset vaihe 1 - layout-ehdotukset vaihe 2 - kyselylomakkeiden palautus ja yhteenveto <ul style="list-style-type: none"> o osallistuva havainnointi o syvähaastattelut o mittaaminen, piirtäminen, valokuvaus
lokakuu	<ul style="list-style-type: none"> - layout-ehdotukset vaihe 3 <ul style="list-style-type: none"> o osallistuva havainnointi o syvähaastattelut o mittaaminen, piirtäminen, valokuvaus
tammikuu 2009	<ul style="list-style-type: none"> - tilannekatsaus <ul style="list-style-type: none"> o syvähaastattelut o valokuvaus o SCM-tuloskortti

NP:n toimitusjohtajan toiveesta alettiin kesäkuussa 2008 kartoittaa mahdollisimman kokonaisvaltaisesti NP:n varaston toimintoja. Tässä alkukartoituksessa NP:n

puolelta annettiin mahdollisuus tuoda esiin kaikki ne toiminnan osa-alueet, joissa mahdollisesti esiintyi puutteita tai ongelmakohtia. Kesäkuun lopussa laadittiin haastattelujen ja osallistuvan havainnoinnin avulla NP:n varastotoiminnoissa ja layoutissa esiintyviä ongelmia ja tarpeita kartoittava asialista. Siinä eriteltiin siihen mennessä huomiodut ja haastatteluissa esiintulleet epäkohdat ja puutteet varastotoiminnoissa, ja laadittiin alustava tutkimussuunnitelma. Toimitusjohtajan hyväksynnällä tämän alkukartoituksen avulla määriteltiin tutkimuksen aihe, jonka jälkeen keskityttiin saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran toimintoihin. Layoutin uudistamisen ollessa myös tutkimuksen aiheena, oli jatkuvasti kuitenkin huomioitava muutkin alkukartoituksessa esiintulleet ongelmakohdat varastotoiminnoissa.

Tämän jälkeen tehtiin varastolayoutin nykytilakartoitus, joka suoritettiin käytännössä mittaamalla, laskemalla ja kuvaamalla tehdasrakennuksen eri toimintoihin käytetyt neliöt. Apuna oli vanha ja suuri, moneen otteeseen käsitelty pohjapiirrospaperi, joka kuitenkin antoi viitteellisen pohjamallin tuleville layout-luonnoksille. Käsinpiirtämällä ja ”leikkaa-liimaa”-askartelulla saatiin ”puhdas” layout-pohja kopioitavaksi. Näille kopioille alettiin miettiä erilaisia vaihtoehtoja ja toimivampia ratkaisuja layoutin muokkaamiseksi. Layout-suunnittelua ei ollut tässä vaiheessa NP:n puolesta rajoitettu juuri mitenkään. Kellotusta testattiin kolmen eri saapuvan tuote-erän yhteydessä. Lisäksi tässä vaiheessa tehtiin tarkempaa laatikkotavaratoimintojen kartoitusta, ja laadittiin varastotyöntekijöille kyselylomakkeet täytettäväksi. Varastossa olleiden nimikkeiden keskiarvoiset lukumäärät saatiin laskemalla laatikkomäärät riveittäin ja kertomalla nämä laatikon keskimääräisellä lukumäärällä. Laatikoissa olevien nimikkeiden lukumäärät on arvioitu sen mukaan, minkä kokoinen tuote on kyseessä ja montako tuotetta laatikkoon arvioidaan mahtuvan, sekä silmämääräisesti arvioiden vajaiden laatikoiden ja täysien laatikoiden määrät.

Laatikkotavaratoimintojen nykytilakartoituksen ja varastotyöntekijöiden haastattelujen perusteella muodostui ehdotuslista kehitettävistä laatikkotavaratoiminnoista. Uusia layout-ratkaisuvaihtoehtoja laadittiin alkuperäisen tehdasrakennuksen pohjapiirroksen pohjalta käytännössä mittaamalla ja miettimällä tehdasrakennuksen sisätiloja ja mahdollisuuksia. Nämä kehitysehdotukset ja ensimmäiset layout-vaihtoehdot esiteltiin NP:n toimitusjohtajalle syyskuussa 2008.

Ensimmäisiä layout-vaihtoehtoja muokattiin samalla kuin mietittiin varastotoimintoja kokonaisuutena. Kyselylomakkeiden (liitteet 1/1, 1/2 ja 2) palautus kesti vastaajaryhmältä 2-4 viikkoon. Varastotyöntekijät täyttivät lomakkeet vapaa-ajallaan. Jokaisen lomakkeen palauttaneen kanssa käytiin vastaukset pikaisesti läpi. Lomakkeessa ei juuri esiintynyt sellaisia kysymyksiä, mihin työntekijä ei olisi osannut vastata. Kyselylomakevastauksista saadun tiedon, syvähaastattelujen ja osallistuvan havainnoinnin myötä muodostui tarkennettuja ehdotuksia layoutin kehittämiseksi. Vaiheen 2 layout-ehdotukset esiteltiin NP:n toimitusjohtajalle, ketjujohtajalle, varastopäällikölle sekä logistiikan assistentille. Saatujen kommenttien pohjalta laadittiin vaiheen 3 lopullinen layout-suunnitelma ja tarkentuneet ehdotukset laatikkovarastotoimintojen kehittämiseksi. Ne esiteltiin toimitusjohtajalle lokakuussa. Yhteensä yksittäisiä varastolayout-ehdotuksia laadittiin 15 kappaletta: viisi saapuvan tavarallueille, kaksi lähettämön tiloihin ja neljä muihin tiloihin ja neljä koskien 2-tasoa.

Tammikuussa 2009 tehtiin lyhyt tilannekatsaus, jossa kartoitettiin toteutuneet varastotoimintojen ja varastolayoutin muutokset. NP:n toimitusjohtaja teki SCM-tuloskorttianalyysin. Opinnäytetyön kirjoittaminen ja yhteenveto ajoittuivat kevät-kesälle 2009. Kirjoittaminen tapahtui hyvin vaihtelevalla rytmillä. Layout-pohjien tekninen piirtäminen tehtiin Microsoft Office Visio 2003 -ohjelmalla.

Tutkimusajankohtana laatikkotavaratoimintoja suoritti päätoimenaan yhteensä viisi varastossa työskentelevää henkilöä. Näitä henkilöitä pyydettiin osallistumaan tutkimukseen täyttämällä kyselylomake, jossa kysymykset olivat avoimia, ja vastaus-tyyli oli jokaisen vastaajan omassa harkinnassa. Kolme työntekijää vastasi ja palautti kyselyn, yksi työntekijä ei palauttanut kirjallista kyselyä ja yksi kieltäytyi vastaamasta. Kuitenkin tutkimusaikana erityisesti neljältä työntekijältä lukuisissa syvähaastatteluissa saatu informaatio oli korvaamaton lisä ja perusta tuleville kehitysehdotuksille. Itse tavarankäsittelyprosesseja ei pystytty tarkalleen ajallisesti mittaamaan, sillä jokainen lähetys oli erilainen ja sisälsi eri määriä ja erilaisia tuotteita. Toiset lähetykset vaativat vaihtelevia määriä lisätyötä (esimerkiksi mallisarjojen 'laputtamista' eli tuotetietokorttien kiinnittämistä tuotteisiin tai pesuohjeiden ja tuotelappujen ompelua ennen varastopaikalle vientiä). Täysin todenpitävää ajallista

vertailua ei siis ollut mahdollista suorittaa, mutta suuntaa-antavaa kellottamista sen sijaan tehtiin.

5.2 NP:n tuotteet ja mallistot

Vaateteollisuudessa eletään toista vuotta etuajassa. Esimerkkinä vuotta aikaisemmin keväällä valmistetaan jo seuraavan vuoden kevään ja kesän mallikappaleita. NP:n tuotemerkki on NP-Collection. NP:n päämallistot vaihtuvat kaksi kertaa vuodessa: nykyinen mallisto on nimeltään NP Spring/Summer ja NP Autumn/Winter (puhutaan myös kevät/kesä- ja syksy/talvi-sesongeista). Mallistossa on 6-8 eri teemaa, ja mallien määrä on noin 20 kpl / teema. Jokaisesta tuotteesta on vaihtelevasti saatavana 1-6 eri väri vaihtoehtoa, ja kokoja 36–54: malliston tuotelu voi kohota useaan sataan kappaleeseen. Sesongista riippuen laadut vaihtelevat jonkin verran, mutta käytännössä valmistettavien laatuja määrä on melko vakio. Sesonkituotteiden ensimmäiset toimitukset alkavat noin 3-4 kk myyntiajan päättymisestä. (Tammi 2008.)

NP:n housukonsepti käsittää NP Pants-malliston, jota markkinoidaan niin jälleenmyyjille kuin yksityisille asiakkaillekin. NP Pants -mallisto sisältää jatkuvassa tuotannossa olevia housumalleja (luokiteltu viidelle eri vartalotyypille) sekä sesongeittain vaihtuvia housuja. Näitä ns. jatkuvia housuja tulee tehtaan varastoon vaihtelevasti muutaman kerran kuukaudessa, joten varastossa housuja on saatavilla periaatteessa ympäri vuoden. (Virtanen 2008.) NP:lla on päämallistojen ja NP Pants-malliston lisäksi muita pienempiä lisämallistoja, kuten Quick Response-mallisto. Tässä mallistossa materiaaleina käytetään Hollolan varastokankaita, jolloin tuotanto nopeutuu noin kuukaudella materiaalien saatavuuden ollessa nopeampaa. (Tammi 2008.) NP:n varaston kokonaisnimikemäärä oli tutkimusajankohtana kesä-lokakuu 2008 keskimäärin noin 65 300 kpl /kk. Luvussa 5.3 käsitellään varaston kokonaisnimikemäärää tarkemmin.

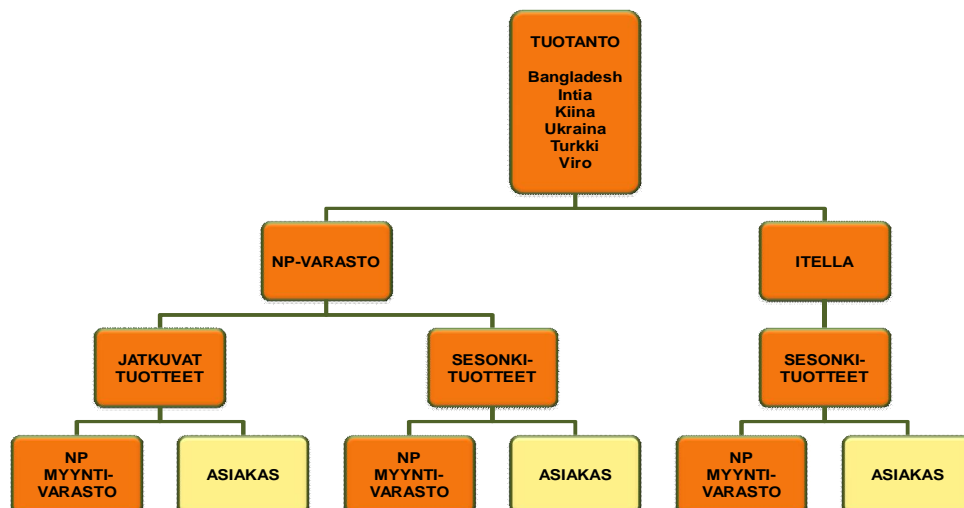
NP tilaa housukankaat Virosta, josta ne tuodaan Hollolaan muovitettavaksi ja edelleen lähetettäväksi Ukrainaan valmistukseen. (Tammi 2008.) NP tilaa kankaita tuo-

tantoon useilta eri toimittajilta Virosta, Turkista, Intiasta ja Bangladeshista, jotka puolestaan hoitavat sesonkituotteiden materiaalit suoraan Aasian tuotantolaitoksiin. Toimitusaika tuotannosta on n. 2-3kk. (Virtanen 2008.)

5.3 NP:n varastotoimintojen yleinen nykytilakartoitus

Tässä luvussa selvitetään yleisesti NP:n saapuvan ja lähtevän tavaran logistiikkaa materiaalinkäsittelyn osalta, sekä kartoitetaan rfid:n käyttöä NP:n varastossa. Lisäksi selvitetään tuotevaraston eri osa-alueet, ja tarkastellaan varaston kierto nopeuden merkitystä NP:lla. Tällä pyritään antamaan kokonaisvaltainen yleisnäkemyks NP:n varastotoiminnoista. Jatkossa keskitytään laatikkotavaratoimintoihin. Liitteissä 3 ja 4 esitetään NP:n osittain kaksikerroksisen varaston 1-tasossa ja 2-tasossa tapahtuva materiaalivirta.

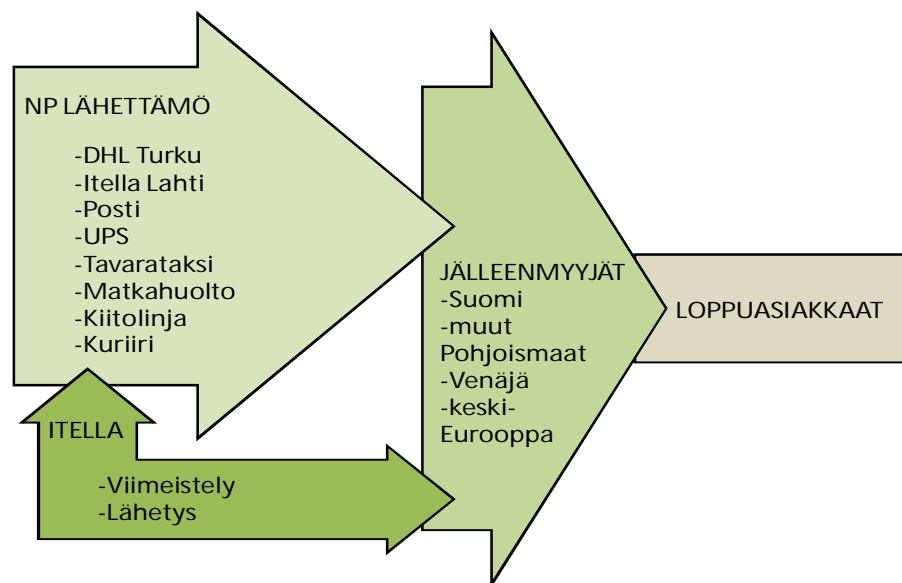
Tuotantolaitoksista saapuu vaihtelevan kokoisia tavaraeriä sekä pakattuna laatikoihin että riippulähetyksinä. Suurimmat tuote-erät saapuvat NP:n varastolle kesä-heinäkuussa, sekä tammi-helmikuussa. (Virtanen 2008.) Kuviossa 23 esitetään NP:n tulologistiikan vaiheet.



Kuvio 23: Tulologistiikka

Jatkuvat tuotteet ja sesonkituotteet jaetaan asiakastilausten mukaisesti myyntivarastoon (NP käyttää tästä nimeä vapaavarasto). Hollolan varastossa hoidetaan myös tuotteiden mahdollisia viimeistelytoimintoja (lähinnä mallikappaleiden osalta esimerkiksi silitys ja pesulappujen kiinnitys). Sekä riippu- että laatikkotavara varastoidaan pääsääntöisesti lähettämön tiloissa aina siihen saakka, kun toimitusaika asiakkaalle alkaa tai lupa lähettämiseen on saatu. Mallikappaleita varastoidaan riippuna toisessa kerroksessa. (Lahti 2008.)

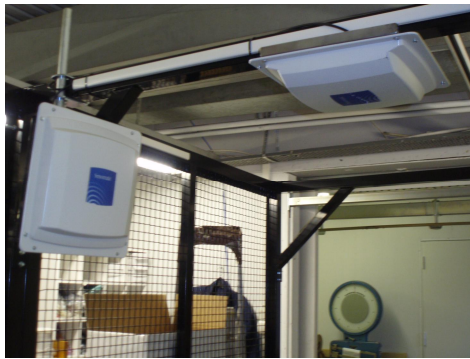
NP myös ostaa Itellalta saapuvan ja lähtevän tavarantoimintoja: ennakkosopimusten mukaisesti sesonkitavaraa toimitetaan tuotannosta suoraan Itellalle, joka hoitaa tuotteiden mahdollisen viimeistelyn (esimerkiksi höyrytys), tuotteiden jakelun asiakastilausten mukaisesti, lähetyksen ja kuljetuksen asiakkaalle. Asiakastilausten mahdollisesti ylijäävät tuotteet Itella toimittaa NP:n tehdasvarastolle. Kokonaishinta ratkaisee Itellan osuuden tavarankäsittelyssä; osuus saattaa vaihdella nollatoimituksesta useamman teeman toimitukseen. (Virtanen 2009.) Kuvio 24 näyttää lähtölogistiikan vaiheet.



Kuvio 24: Lähtölogistiikka

NP käyttää riippu- ja laatikkotavaran kuljetukseen vaihtelevia kuljetusmuotoja: auto-, laiva- ja lentokuljetuksia. Venäjän laatikkotavaran noutaa pääsääntöisesti kuriiri. (Fält 2008.)

NP on ollut vuodesta 2007 lähtien kehittämässä rfid-teknologian käyttöönottoa vaateteollisuudessa. Vuoden 2008 alusta lähtien on kaikkiin tuotteisiin kiinnitetty rfid-sirulla varustettu tuotekortti, jonka lukulaitteen tulisi heti lukea, kun tuote on mennyt luentaportin läpi. Vanhemmissa tuotteissa on edelleen vanha ean-koodi, jonka vuoksi täydellinen saldoluku/inventaari ei rfid:n avulla onnistu. Tutkimusajankohtana rfid-yhteistyökumppanin toimittama tuoteinformaatio ei ollut vielä täysin tulkittavissa, sillä koodien purkuohjelma ei vielä täysin toiminut. (Virtanen 2008.) Tutkimusajankohtana rfid-teknologiakokeilu näkyi NP:n varastotoiminnoissa parhaiten rfid-luentaporttien testaamisessa. Kuvioista 25 nähdään rfid-luentaportti, ja kuviossa 26 on rfid-pääte, joka kertoo portin läpi kuljetettujen tuotteiden lukumäärän.



Kuvio 25: Rfid-portti



Kuvio 26: Luettu nimikemäärä

Luentaportit on sijoitettu sekä saapuvan tavaran sisääntuloväylälle, että lähtevän tavaran kuljetusväylälle. Tutkimusajankohtana ei rfid:n testauksella ollut erityistä vaikutusta varastotoimintoihin. Rfid-lukulaite antoi luotettavimman tuloksen riippuvien tavaran tunnistamisessa. Laatikkotavaran laskeminen käsin jatkui koko tutkimusajankohdan ajan.

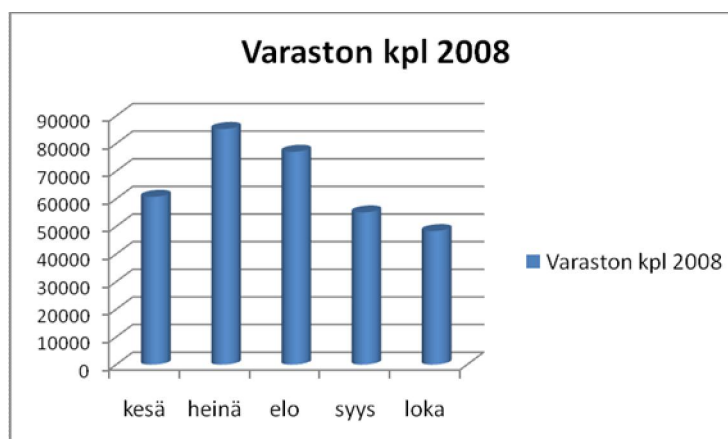
Kuviosta 27 voidaan nähdä NP:n tuotevaraston eri osa-alueet.



Kuvio 27: Tuotevaraston osa-alueet

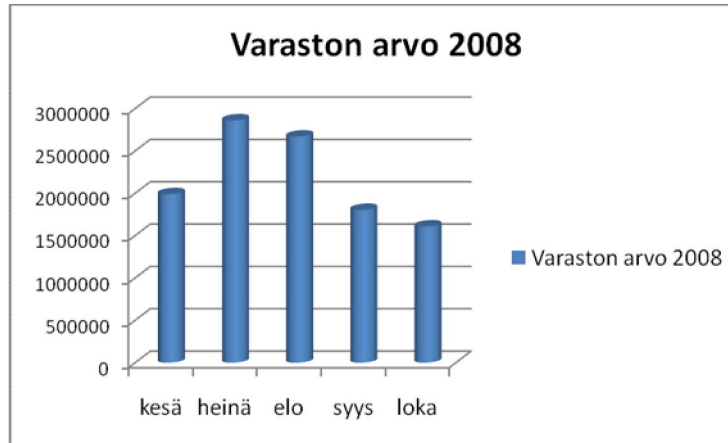
Tuotevarasto voidaan jakaa myytyyn asiakasvarastoon (ennakkotilausten perusteella muodostuva varasto), myyntivarastoon (asiakkaiden tilattavissa olevia tuotteita, eli ns. vapaavarasto), mallistoihin (sisältää sesonkien teemoista mallikappaleita ja mahdollisesti eri versioita tuotannosta), reklamaatiotuotteisiin (määrällisesti ja tilantarpeeltaan pieni tuoteryhmä), sekä myymälävarastoon (NP:n omiin myymälöihin varattuja, jatkuvasti myös määrällisesti vaihtelevia kampanjatuotteita). Myyntivarasto voidaan karkeasti jakaa uuden ja vanhan sesongin tuotteisiin, sekä housuvarastoon. Jokaisesta löytyy niin riippu- kuin laatikkotavaraa.

Kuviosta 28 voidaan todeta varaston kokonaisnimikemäärät kuukausittain tutkimusajankohtana kesä-lokakuu 2008.



Kuvio 28: Varastoitavien nimikkeiden kokonaismäärä kesä-lokakuu 2008 (Rosendahl 2009.)

NP:n varaston kokonaisnimikemäärä oli tutkimusajankohtana keskimäärin noin 65 300 kpl /kk. Kuviossa 29 nähdään varaston kokonaisarvon kehitys tutkimusajankohtana kesä-lokakuu 2008.



Kuvio 29: Varaston kokonaisarvo kesä-lokakuu 2008 (Rosendahl 2009.)

NP:n varaston kokonaisarvo oli tutkimusajankohtana keskimäärin noin 1 645 909 € /kk. Kun vertaillaan kokonaisnimikemäärien eroja kuukausitasolla, voidaan huomata, että heinä- ja elokuussa on NP:n varastossa ollut selkeästi enemmän tuotteita. Tämä johtuu siitä, että kyseiseen ajanjaksoon sisältyi sesonkituotteiden saapuminen tuotannosta. Jos verrataan kokonaisnimikemääriä ja varaston kokonaisarvoa, voidaan nähdä, että varastossa säilytettävien nimikkeiden kokonaismäärän pienentyessä myös varaston kokonaisarvo pienentyy. Kuviot on laadittu kuuden peräkkäisen kevät/syysy -sesongin myynti- ja varastotiedoista alkaen syksystä 2006. Laskelmissa ovat mukana sekä myyty varasto että myyntivarasto.

NP:n varaston kiertonopeutta on vaikea laskea tarkasti tuotteiden sesonkimaisuuden, sekä suuren ja vaihtelevan nimikemäärän vuoksi. Useat kymmenet eri tuoterhyvät jakautuvat moniin eri sesonkeihin. Jos vertailtaisiin tuoterhyvien, esimerkiksi t-paitojen, kiertonopeutta sesongeittain, voitaisiin olettaa, että viimeisimmän sesongin tuoterhyvillä olisi suurempi kiertonopeus kuin esimerkiksi kolmen vuoden takaisilla tuotteilla.

Jatkuvat housumalleja on myös runsaasti, puhumattakaan niiden laatu-, väri-, ja kokovariaatioista. Ymmärrettävästi lyhyitä housumalleja myydään kesäaikaan

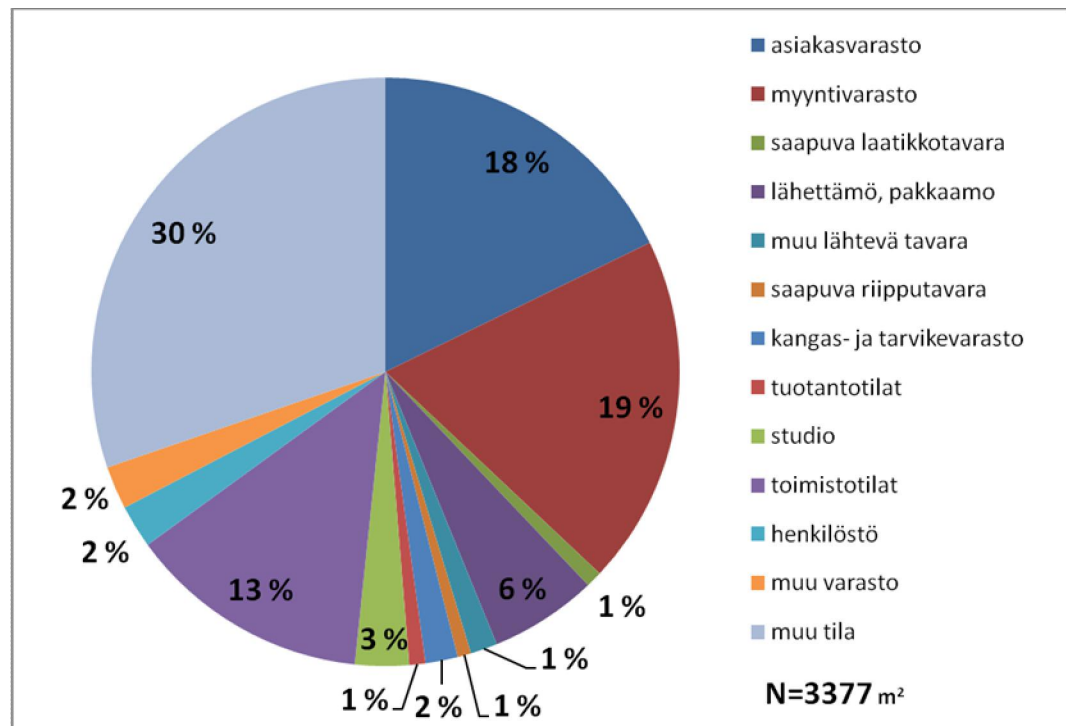
enemmän, jolloin taas tummasävyiset mallit eivät kulje juuri lainkaan. Myös tuotannon erilaiset toimituserät vaikuttavat kiertonopeuden laskemiseen: Kaukoidän tuotantolaitoksilla on minimitoimituserät usein hyvinkin suuria NP:n tarpeisiin, jolloin varaston nimikemäärä kasvaa nopeasti suuremmaksi, kuin mitä tavaraa pystytään myymään ulos. (Virtanen 2008.)

Varaston kiertonopeus ja hankintojen eräkoot vaikuttavat kuitenkin kustannuksiin. Ylisuuri varasto sitoo turhaa pääomaa. Varaston kiertonopeutta voidaan karkealla tasolla laskea ehkä vain kokonaismyynnin kautta. Yrityksellä on tiedossa vuosittainen liikevaihto ja vähintään karkea arvio varaston arvosta (sisältää kaiken valmiin tavaran: myyntivaraston tuotteet ja myydyt tuotteet, sekä materiaali- ja tarvikevarasto ja myymälävarastot), jolloin vuositason (2008) varastonkierroksi saadaan 2.1. (Rosendahl 2009.) Tämä hitaaksi luonnehdittava luku ei kuitenkaan kerro ’koko totuutta’: silmämääräisesti varastossa on runsaasti yksilönimiketasolla sellaista tavaraa, joka hidastaa kiertonopeutta (vanhemmat tuotteet eivät liiku), kun taas esimerkiksi tietyt jatkuvat housumallit loppuvat nopeasti varastosta. (Liite 5.)

5.4 NP:n tehdasrakennuksen toiminnot

Liitteissä 3 ja 4 on esitetty tutkimusajankohdan NP:n varastolayoutit, joista selviää yleisellä tasolla koko tehdasrakennuksen tilankäyttö, materiaalinkäsittelyalueet ja varastointipaikat. 1-tasossa on sekä laatikko-, että riipputavaran varastointia, mutta 2-tasossa varastoidaan ainoastaan riipputavaraa. Molemmissa tasoissa on myynti- ja asiakasvarastoja.

Kuviosta 30 voidaan nähdä NP:n tehdasrakennuksen jakaantuminen toimintojen mukaisiin osa-alueisiin.



Kuvio 30: Tehdasrakennuksen tilojen jakaantuminen eri toimintojen mukaan

Kuviosta selviää karkea arvio tutkimusajankohtana kuhunkin toimintaan käytetyistä tiloista suhteutettuna kokonaisneliömäärään, joka on 3377 m². Neliöt on kuvioon muutettu prosentuaalisiksi arvoiksi, jotta tilankäyttö voitaisiin selvemmin havainnollistaa. Tutkimusajankohtana asiakasvaraston osuus kokonaisneliömäärästä on noin 600 m²; siitä laatikkotavaran osuus on noin 60 m². Myyntivaraston osuus kokonaisneliömäärästä on noin 550 m². Tähän alueeseen on myös mukaanluettu mallistot, reklamaatiotuotteet, sekä myymälävarasto. Tästä laatikkotavaratilojen osuus on noin 220 m². Saapuvan tavaran käsittelyalue on neliöissä yhteensä noin 30 m², mutta työskentelytilat vaihtelevat sen mukaan, miten tavaraa saapuu varastoon. Lähettämön osuudeksi on tässä katsottu ainoastaan pakkaamis- ja lähetystoimintoihin käytetty työskentelyalue. Muu lähtevä tavara tarkoittaa tavaran saapumispaässä tapahtuvaa materiaalinkäsittelyaluetta (esimerkiksi kangaspakkojen muovitus ja lähetys saapuvan tavaran lastauslaiturin kautta tuotantoon). Saapuvan riipputavaran käsittelyalue on tässä määritelty siten, missä tuotteille tehdään varsinaiset purku- ja jakotoimenpiteet. Kangas- ja tarvikevarasto on tutkimusajankohtana noin 60 m². Tuotantotiloilla tarkoitetaan ompelu- ja tuotteiden viimeistelytiloja. Niiden osuus on noin 30 m². Studio on avoin, korkea tila, jossa mm. NP ajoittain kuvaa mainosmateriaalia. Studio on kooltaan noin 100 m². Toimistotilat käsittävät tässä

sekä 1- ja 2-tason toimistohuoneet. Henkilöstöllä tarkoitetaan henkilöstön saniteetitiloja, sekä siivousta. Muu varasto pitää sisällään neljä erillistä tilaa: työvälinevarasto noin 23 m², pahvilaatikoiden varastointialue noin 25 m², ns. atk-varasto noin 16 m²^{ja} ns. hierojan huone 16 m². Muut tilat sisältävät kaikki muut alueet, kuten esimerkiksi myymälätilat.

5.5 Saapuvan laatikkotavaran toiminnot ja materiaalinkäsittely

Seuraavat luvut perustuvat kesä-lokakuussa 2008 hankittuihin tietoihin, jotka saatiin oman osallistuvan havainnoinnin, työntekijöiden haastatteluiden sekä kyselylomakkeiden vastausten kautta. Liitteessä 3 esitetään NP:n varaston laatikkotavaran käsittelyalueet.

Laatikkotavaran käsittelyalueet vaihtelivat päivittäin sen mukaan mistä tilaa järjestyi: layout-pohjaan merkityt rastit kuvaavat toimintoalueen vaihtelevuutta. NP:n laatikkotavaratoimintojen päävaiheita ovat tavaran vastaanotto, laskeminen, lajittelu ja kuljetus varastointipaikoille. Joskus lisätyötä teettävät tuotteiden huoltotoimenpiteet kuten silitys, tuotelappujen ompelu tms. (Liite 6.) Lisäksi tavara kirjaetaan varaston ylläpito-ohjelmaan. Tässä yhteydessä sivutaan varaston ylläpito-ohjelman käyttöä ainoastaan varastoon saapuvien tuotteiden osalta, sekä rfid:n käyttöönottoa NP:lla.

Lähetyksen laatikot puretaan autosta lastauslaiturilla oleville lavoille, jonka jälkeen ne kuljetetaan saapuvan tavaran purkualueelle. (Kuviot 31 – 36.)



Kuvio 31: Tavarankuljetus autosta



Kuvio 32: Tavarankuljetus 1



Kuvio 33: Tavarankuljetus 2



Kuvio 34: Tavarankuljetus 3



Kuvio 35: Rfid-luentaportti



Kuvio 36: Kuljetuslaatikot ennen purkua

”Kuljetusliikkeen henkilö järjestää tuotelavat laiturille” (varastohenkilö B 2008)

”Vedän roglalla lavat purkupisteeseen.” (varastohenkilö B 2008)

Lavoilla on aina useita eri tuotteita. Tavarat puretaan kuljetuslaatikoista ja ne lajitellaan kiristemuovilla kierrettyihin syviin lajitteluvaunuihin (kooltaan noin 0.40m leveys x 0.40m pituus x 0.80m korkeus) värin, koon ja mallin mukaan. (Kuviot 37 ja 38.)



Kuvio 37: Tavarantoimitus 1



Kuvio 38: Tavarantoimitus 2

Lajiteltavia ja laskettavia tuotteita varten on käytössä useita kymmeniä lajitteluvaunuja. Tietojärjestelmästä otetaan tilauslista, jonka ilmoittamia nimikelukumääriä verrataan saapuneisiin nimikemääriin. Nimikkeet lasketaan käsin vieressä oleviin vaunuihin.

”Kappaleiden kirjaaminen, tuotteet lasketaan käsin, koska rfid ei laske oikein” (varastohenkilö B 2008)

”...käsinlaskenta toimii parhaiten tällä hetkellä..” (varastohenkilö D 2008)

Varastotyöntekijä tarkistaa saapuneiden nimikkeiden määrän, ja vertaa asiakkaiden tilausmääriin. Tietojärjestelmästä otetaan asiakaslistat ja tulostetaan asiakastarrat, joiden perusteella tavara jaetaan asiakkaille meneviin pakkauksiin. Sesonkiaikaan yhdessä lähetyksessä voi olla 3-5 lavallista tavaraa, joka tarkoittaa useita tuhansia asiakkaille jaettavia nimikkeitä. Tässä vaiheessa myös tehdään erikokoisia pahvilaitikoita, joihin asiakastilaukset jaetaan tilauksen koon mukaan. Tarrat kiinnitetään laitikon pätyyn, ja laitikat pyritään pinoamaan maakohtaisesti kuljetusvaunuihin. Kuvioissa 39, 40, ja 41 nähdään saapuvan laitikkotavaran jakoa asiakaslaitikoihin.



Kuvio 39: Asiakastarrat



Kuvio 40: Laatikoiden teko



Kuvio 41: Asiakaslaatikoita

Vaunut työnnetään tai vedetään lähettämön varastopaikoille odottamaan lähetystä. Loput tuotteet asetetaan myyntivarastoon ja kirjataan varaston ylläpito-ohjelmaan.

”Jäljelle jäävä siirretään vapaavaraston saldoihiin” (varastohenkilö B 2008)

Laatikkotavarahan pakkausjäte (levyiksi avatut kuljetuslaatikot) pinotaan matalaan kuljetusvaunuun poisvietäväksi lastausalueella olevaan paalaukseen.

Laatikkotavarana saapuvat jatkuvat housut tarkastetaan laatikon kyljissä olevien merkintöjen perusteella: jos merkintä osoittaa laatikossa olevan kahta eri laatuista housua, laatikko avataan, tuotteet erotellaan ja jaetaan niiden oikeille paikoille. Housujen lukumäärä tarkastetaan myös näiden merkintöjen perusteella. Housut

saapuvat NP:n varastoon NP:n omissa laatikoissa, jolloin ne ovat periaatteessa sellaisinaan valmiita vietäviksi varastopaikoille. Laatikoiden kuljetus tapahtuu kaapea kuljetusvaunua apuna käyttäen. Hyllyrivien väliin mahtuu pituussuunnassa kulkemaan vain muutamalla varastossa olevalla vaunulla, joten useasti hyllyrivien päädyistä joudutaan kantamaan laatikko oikealle paikalleen. Ylimmille hyllytasolle nostettaessa on apuna käytettävä porrasjakkaraa.

Laskenta- ja lajitteluvaiheessa laatikoita nostellaan jatkuvasti, sekä tuotteita nostellaan ja siirrellään jatkuvasti pois laatikoista ja vaunuista. Työvaiheissa on paljon toistuvaa kierto-nosto-liikettä, ja useimmiten työntekijä tekee työn täysin toispuoleisesti, eli esimerkiksi keräysliike on jatkuvasti samansuuntainen.

”...nostoja on liian paljon...” (varastohenkilö C 2008)

”Eipä voisi lajittelukärri surkeampi olla.” (varastohenkilö C 2008)

”Lajittelukärrit liian syviä kun sieltä joutuu noukkimaan.” (varastohenkilö A 2008)

”En koe ergonomisesti mitään työvaihetta hyväksi.” (varastohenkilö B 2008)

Lähellä lattiatasoa oleva vaunun pohja aiheuttaa hankalia työasentoja ja toistuvaa kumartelua varastotyöntekijöille. Myös hartiatason yläpuolelle hyllyyn on jatkuvasti nostettava täysiä laatikoita ilman erityisiä apuvälineitä.

Tavaran keräily myyntivarastoista tapahtuu tilauksen mukaisesti. Keräilijä pyrkii keräämään yhtäaikaaisesti usean asiakkaan tilaukset. Apuna käytetään lajitteluvau-
nuja (edellä olleet kuviot 37 ja 38). Myyntivarastosta kerätty tavara kuljetetaan yleensä NP:n varastorakennuksen eteläistä kuljetusväylää pitkin, ts. yleistä riippu-
tavaran kuljetusreittiä pitkin. Usein raiteilla on paljon tuotteita, jolloin eteneminen vaunujen kanssa voi olla työlästä. Tuotteet viedään pakkaamoon, ne tarkastetaan tilausten mukaisiksi, pakataan ja asetetaan noudettaviksi. Tilauksesta tulostetaan lasku.

5.6 Saapuvan laatikkotavaran varastointijärjestelmät ja varastolayout-kartoitus

Liitteessä 3 esitetään tässä luvussa käsiteltävät laatikkotavaran myyntivarastoalueet. 1-tasossa varastoidaan sekä laatikko, että riipputavaraa. Tuotteiden sijaintipaikat varastossa ovat periaatteessa varastohenkilökunnan tiedossa, mutta NP:n varaston ylläpito-ohjelmaan niitä ei ole merkitty.

Alueella A on myyntivarasto, joka sisältää vanhojen sesonkien nimikkeitä. Ne on varastoitu pahvilaatikoihin, ja laatikot on pinottu lavoille päällekkäin (n. 2-5 laatikon pinoihin), noin viiteen riviin. Vanhojen sesonkien tuotteet on ryhmitelty värin, koon ja mallinumeron mukaan. Pahvilaatikkojen päytyyn on kirjattu tiedot laatikon sisällöstä. Joissain tapauksissa eri tuotteita on voitu yhdistää samaan laatikkoon tilansäästämisen vuoksi. Yhden laatikon koko on 0.35m leveys x 0.30m korkeus x 0.60m pituus, siinä on taiteltu kansi, ja toisessa päädyssä aukirepäistävä luukku. Näitä pahvilaatikoita NP käyttää lähes kaikessa laatikkotavaran varastoinnissa. Kannelliset pahvilaatikat suojaavat tuotteita, valolta, pölyltä ja kulumiselta. Toisaalta kannet hidastavat varastointitoimintoja (jakelu, kerääminen, inventaari). Pussitavara varastoidaan laatikoihin, joihin leikataan pienempi reikä kuin muutoin samanlaisissa housulaatikoissa. Tällä pyritään estämään tuotteiden tippuminen lattialle. Seuraavassa esitetään kuvioita alueelta A.



Kuvio 42: Myyntivarasto alueella A



Kuvio 43: Varastotavaran kuljetusväylä



Kuvio 44: Valaistus alueella A

Alueella A oli tutkimusajankohtana laatikkovarastoituja nimikkeitä noin 4140 kpl sekä 7 rekillistä riipputavaraa. Tällä alueella oli poikkeuksellisesti myös muihin laatikoihin varastoitua tavaraa noin 785 kpl. (Liitteet 7/1, 7/2.) Laatikkorivien väliin jää maksimissaan 0.80m työskentelytila.

Alue C on jatkuvien housujen myyntivarasto. Housut varastoidaan edellä kuvatuissa pahvilaatikoissa. Housulaatikkoihin repäistään lähes koko päädyn suuruinen ottoaukko, josta viikatut housut voidaan vetää ulos. Osaan housumalleista on tuotannossa asetettu välipahvit pitämään tuotteen paremmin suorina. Tämä helpottaa myös tuotteen poistamista laatikosta, sekä tuotteiden laskemista esimerkiksi inventaarin yhteydessä. Alueella C on puisia NP:n laatikoille mitoitettuja hyllyjä. Yhden hyllyn mitat ovat noin 1.82m korkeus x 0.75m leveys x 1.20m syvyys, jolloin edellä kuvattuja pahvilaatikoita mahtuu yhteen hyllyyn vähintään 24. Tämän lisäksi ylimmälle hyllylle oli pinottu lisälaatikoita (noin 4-8 kpl). Tuotteen materiaalista ja koosta riippuen yhteen laatikkoon mahtuu noin 20–25 nimikettä. Kuviossa 45 näkyy housuvarastoalue C, joka sijoittuu saapuvan tavaran kuljetusväylän viereen.



Kuvio 45: Housuvarasto alueella C

Kun hyllyrivejä tällä alueella on 6, hyllyjä rivissä 9, jokaisessa hyllyssä on (vähintään) 24 laatikkopaikkaa, ja oletetaan, että jokaiseen laatikkoon mahtuu 20-25 nimitystä, tuotteita on tällä alueella noin 29 160 kpl. (Liite 8.) Laatikoiden päätyihin on kirjattu tiedot laatikoiden sisällöstä. Tuotteet on ryhmitelty niiden materiaalien (ns. laatuojen) ja värien perusteella. Laatikot pyritään järjestelemään myös kokojärjestykseen, sekä siten, että ottolaatikon vieressä, samassa hyllyssä, on täydennyslaatikko. Hyllyjen väliin jää työskentelytilaa noin 0.80m. Kuviosta 46 nähdään housujen keräilyä asiakastilausta varten housuvarastoalueelta C.



Kuvio 46: Housujen keräilyä



Kuvio 47: Kaatunut laatikkopino

Tällä alueella on lisäksi noin puolentoista hyllyrivin alue, jossa on käytössä erilaisia irtotavarahyllyjä, sekä päällekkäin pinottuja laatikoita. Kuten edellä olevasta kuvista 47 voidaan nähdä, päällekkäin pinotuilla laatikoilla (ilman varsinaista hyllyä) on jatkuva kaatumisriski.

Alueen I myyntivarastossa varastoidaan uusimman sesongin tavaraa ja jatkuvia housuja. Kuvioista 48 ja 49 nähdään alueen I housuvarasto.



Kuvio 48: Laatikkopinoja alueella I



Kuvio 49: Housuvarasto, alue I

Varastointijärjestelmä on tällä alueella periaatteessa sama kuin alueella A, ts. laatikot on pinottu lavoille päällekkäin. Uuden sesongin nimikkeille on varattu tilaa noin 7 vastakkaista laatikkoriviä, ja ne pyritään järjestämään myös teemoittain. Housuille noin 6 vastakkaista laatikkoriviä, ja ne on myös ryhmitelty laatu-, koko-, ja värikohtaisesti. Uuden sesongin pussitavaraa on tutkimusajankohtana varastoitu laatikoihin noin 8 400kpl, ja housuja tällä alueella on noin 13 200 kpl. (Liite 9.)

”Hyllytilojen puute on todellinen.” (varastohenkilö B 2008)

”Laatikoille tilat on ahtaat.” (varastohenkilö C 2008)

”Tavaramäärään nähden laituri- ja vastaanottoalueiden tilat riittämättömät.” (varastohenkilö B 2008)

”Tilanpuute estää varastoinnin toimivuuden.” (varastohenkilö B 2008)

”On turvallista, jos ollaan riittävän varovaisia.” (varastohenkilö B 2008)

Päällekkäin pinottujen laatikoiden käsittely tapahtuu siten, että alimmaisen laatikon tyhjennettyä on koko pino purettava. 'Hyllyttömässä' varastossa on jatkuvasti suoritettava aikaavievää, ylimääräistä järjestelyä. Myös keräilyn yhteydessä kerääjän tulee varoa mahdollisesti ylempien laatikoiden putoamista, jos haluttu tavara on esimerkiksi vaikeasti kiskottavissa alimmaisessa laatikossa. Joihinkin laatikoihin asetetaan vanerilevyt tukevoittamaan laatikkoa, mutta sekin vie oman aikansa lajitelutoiminnassa, eikä poista muita edellä mainittuja ongelmia.

5.7 Lähtevän laatikkotavaran toiminnot ja materiaalinkäsittely

Liitteessä 3 esitetään NP:n lähettämön laatikkotavaran käsittelyalueet. NP:n lähtevän laatikkotavaran päätoimintovaiheet ovat kerääminen, tarkistaminen, rahtikirjojen ja tarrojen ottaminen tietojärjestelmästä, tavaran kuljetus lähettämöön, tavaran pakkaaminen laatikkoon, laatikoiden vannetus ja tarrojen liimaus. Keräily myyntivarastosta tapahtuu asiakastilausten mukaisesti. Päivittäisten tilausten yhteydessä tietojärjestelmästä otetaan lähetyslista, jonka mukaan asiakkaiden tuotteet kerätään vaunuihin ja kuljetetaan lähettämöön pakattaviksi. Rfid ei ole käytössä lähtevän tavaran toiminnoissa. Myyntivarastosta otetut tuotteet kuitataan pois ns. vapaavarastosaldoista. Tuotteet tarkistetaan lähetyslistan mukaisiksi, pakataan ja vannetetaan. Tietojärjestelmästä otetaan osoitetarralaput, jotka kiinnitetään laatikoihin.

”Lähteyksen yhteydessä tietojärjestelmästä tulostetaan postiosoituslaput, rahtikirjat ja osoitetarrat.” (varastohenkilö A 2008)

”..Sokos ja Stockmann täydentävät housuvarastoaan viikoittain, Stockmannia lähtee n. seitsemälle ja Sokoksia n. 19 kpl...hyvin usein on vain yksi pöksy per talo..” (varastohenkilö C 2008)

Pakkaamisen työtaso lähettämössä on keskitetty lähelle lastausiltaa. Työpisteen ympärillä on 2-tason tukipylväitä, jotka vaikeuttavat esteetöntä liikkumista tilassa. Työpisteen toisella puolella pakataan Venäjän asiakkaiden lähetyksiä, jossa laatikot voidaan työntää pakkaustasolta vaa'alle ja vannetustasolle. Toisella puolella pakataan kaikkia muita maita: siellä laatikot joudutaan nostamaan pakkauspyödyltä vannetustasolle ja vaa'alle. Kaikki laatikot nostetaan ja pinotaan asiakas / maakoh-

taisesti apuvaunuihin, ja asetetaan noudettaviksi. Kuviosta 50 on kuvattu lähtevän tavaran pakkaamista.



Kuvio 50: Lähtevän tavaran pakkaaminen

”Lattia rikki ja tolpat esteenä (törmäys tolppaan), pöytä suht’ sopiva, jatkuva nostelu kyllä käy vähän selän päälle.” (varastohenkilö A 2008)

”Työntökorkeus hyvä, mutta tavaran ottaminen välillä lähes lattiatasolta.” (varastohenkilö C 2008)

”Työliikkeet tai liikkuminen ei ole esteetöntä, eikä kovin turvallista.” (varastohenkilö D 2008)

”Lähtetämön lattia murenee sauman kohdalta. Kärryt jää pyöristä kiinni ja on vaara, että kärryt kaatuu. Välillä myös itse kompastun siihen.” (varastohenkilö C 2008)

”Raskasta, joutuu myös kiipeilemään tikapuita myöten pussituskonen päälle jos kone temppuilee.” (varastohenkilö A 2008)

Sesonkituotteet on niiden vastaanoton yhteydessä lajiteltu laatikoihin, joihin on liimattu asiakaskohtainen tarra (sisältää mm. asiakasnumeron, tilausnumeron ja kollimäärän). Kun asiakkaan tilaamat tuotteet yhdestä teemasta ovat saapuneet varastolle ja kirjattu jaetuiksi, otetaan tietojärjestelmästä lähetyslista, kerätään laatikot yhteen lähtetämön asiakaspaikoilta. Tilanpuutteen vuoksi laatikoita voi joutua etsimään hyvinkin pitkään. (Kuvio 51.)



Kuvio 51: Laatikoiden etsintää lähettämön varastossa

”Laatikot valtaavat koko tilan ja lisätyötä tulee tyhjenevistä lootista koska tavara pakataan isompaan lotjuun, myös henkarit kerääntyvät työpisteeseen...” (varastohenkilö A 2008)

Tuotteet tarkastetaan tilauksen mukaisiksi ja yhdistetään mahdollisesti suurempaan kuljetuslaatikkoon. Kuljetuspakkausten ympärille sidotaan kiristysvanteet, ja liimaataan osoitetarrat. Pakkaukset asetetaan noudettaviksi lähettämön ovien läheisyyteen. Lähettämössä valmistetaan laatikkoaihioista pääasiassa neljää erikokoista laatikkomallia. Lisäksi NP pyrkii lähettämään mahdollisuuksien mukaan myös riipputavaran laatikoissa. Tällöin ennakkotilauksissa asiakaskohtaisilta riippupaikoilta työnnetään tuotteet raiteita (putkimainen vaatekuljetin, jota pitkin henkareissa riippuvia vaatteita työnnetään eteenpäin) pitkin pakkauspisteeseen. Venäjän lähetyksissä lasketaan kollien brutto- ja nettopainot sekä kuutiot. Venäjän tilaukset odottavat lähettämössä pitempään kuin kotimaan tai muiden maiden lähetykset, sillä niiden laskutusperiaate on erilainen.

5.8 Lähtevän laatikkotavaran varastointijärjestelmät ja varastolayout-kartoitus

Liitteessä 3 esitetään lähtevän laatikkotavaran asiakasvarastoalueet ja tavaran kuljetusreitit. Alueella N joudutaan lähtevää laatikkotavaraa etenkin sesonkiaikoina varastoimaan riipputavaran seassa koko lähettämön alueella. Riipputavara on asiakaskohtaisesti sijoitettu asiakasraiteille ja niiden alle lattiatasoon on tutkimusajan-

kohtana varastoitu runsaasti myös laatikkotavaraa varsinaisen laatikkovaraston tilanpuutteen vuoksi. Kuviossa 52 nähdään esimerkki sesonkiajan lähtevän laatikkotavaran varastoinnista.



Kuvio 52: Lähtevää tavaraa lähettämön varastossa

Laatikkotavaran kuljetusreitti kulkee laatikkohyllyjen ja raiteiden välissä, jolloin laatikoiden kuljetusvaunuja jätetään myös purkamatta niin ikään sesonkiaikaisen tilanpuutteen ja kiireen vuoksi. Myös riipputavara siirretään tätä reittiä asiakasvarastopaikoilta pakattavaksi, jolloin sekä riippu- että laatikkotavara ovat sekaisin.

”...tilat riittävät päivittäisille toiminnoille, sesonkina ei..” (varastohenkilö D 2008)

”TILAT EIVÄT RIITÄ!” (varastohenkilö A 2008)

Lähtevälle laatikkotavaralle on varattu koko lähettämön seinän pituinen kiinteä hyllyalue: yhden hyllyn koko on 0.60 m syvyys x 2.0 m korkeus x 2.0 m leveys. Hyllyssä on kolme tasoa ja keskellä on pystyt välitolpat. (Kuvio 53.)



Kuvio 53: Lähettämön lähtevän laatikkotavaran hyllyt

Suurin laatikkokokoko ei pituussuunnassa mahdu hyllyyn, vaan jää noin 0.2 m hyllyreunan ulkopuolelle eli tavaran kuljetusreitintä esteeksi. Hyllyn ylimmäiselle tasolle nostetaan laatikoita niin korkealle kuin mihin varastotyöntekijä ylettää. Hyllystöt on periaatteessa jaettu maa- ja asiakaskohtaisesti, mutta etenkin sesonkiaikana tilat ovat riittämättömät eikä puoliakaan asiakaslaatikoista ole mahdollista sijoittaa hyllypaikoille. Lisäksi riippu- ja hyllypaikat ovat suurin piirtein 'samalla leveysasteella', ts. esimerkiksi Englannin asiakkaiden hyllypaikkojen kohdalla on myös ko. riippuvarasto. Pyrkimys on myös sijoittaa laatikkovaunut samoille kohdille, tai välittömään läheisyyteen. Kuljetusreitillä kulkevat raiteet on asennettu matalalle; raidarakenteet ja 2-tason tukipylväät vaikeuttavat esteetöntä liikkumista. Kuviossa 54 nähdään lähtevän tavaran kuljetusväylä 1.70 m pituisen henkilön perspektiivistä.



Kuvio 54: Lähtevän tavaran kuljetusväylä

Lähtämön päätykulmauksessa on erillinen lähtevän laatikkotavaran varastointi-alue. Lisäksi etenkin sesonkiaikana laatikkovaunuja on sijoitettu lähtämön tiloihin lähinnä ”mihin mahtuu” -periaatteella.

6 ONGELMIA JA KEHITYSEHDOTUKSIA ALUEITTAIN

Tässä luvussa käydään alueittain läpi tutkimuksessa esiintulleita ongelmakohtia NP:n varastotoiminnoissa ja varastotilojen käytössä ja kirjataan näihin liittyvät kehitysehdotukset. Tiedot perustuvat kesä-lokakuussa 2008 saatuihin tuloksiin, jotka on hankittu oman osallistuvan havainnoinnin, työntekijöiden haastatteluiden sekä kyselylomakkeiden vastausten kautta. Tässä luvussa käydään läpi nykytilakartoitusten yhteydessä esiintulleet ongelmakohdat laatikkovarastotoimintojen sekä varaston 1-tason layoutin osalta. Jokaisen alueen yhteydessä esitetään ensin lyhyt johdanto ongelmakohdista ja kehitysehdotuksista. Tämän jälkeen vielä luetellaan kaikki esiintulleet ongelmat ja laaditut kehitysehdotukset. Liitteestä 3 nähdään nykytilakartoituksen layout kokonaisuudessaan, sisältäen myös merkkien ja alueiden selitykset. Liitteestä 10/1 ja 10/2 nähdään lopullinen layout-ehdotus, joka myös sisältää myös ja alueiden tarkemmat selitykset. Liitteestä 11 voidaan tarkastella molempia layouteja yhdellä silmäyksellä.

6.1 Myyntivarasto / vanha sesonki ja työvälinevarasto

Nykytilalayoutista voidaan nähdä, että alueella A on myyntivarasto, jossa varastoidaan laatikoissa ja rekeissä vanhaa sesonkitavaraa. Alueella B on vanhojen ja käytämättömien työvälineiden varasto. Alueilla A ja B esiintyvät pääongelmakohdat ovat tutkimusaikana varastointijärjestelmissä ja tilan hukkakäytössä. Kuviossa 55 nähdään työvälinevarasto tavarankuljetusväylältä katsottuna ja kuviossa 56 sisäpuolelta kuvattuna.



Kuvio 55: Työvälinevarasto
ulkopuolelta



Kuvio 56: Työvälinevarasto sisäpuolelta

Keskeisimmät kehitysehdotukset alueelle ovat hyllyjen rakentaminen alueelle, tuotepaikkojen merkintä sekä työvälinehuoneen purkaminen laatikkovarastotilaksi.

(Liite 12)

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Vanhan sesongin tavarat ovat päällekkäin pinotuissa laatikoissa.
- Tuotteet ovat osittain sekaisin ja niitä on hankala löytää (etsimiseen menee kauan aikaa).
- Tuotepaikkoja ei ole merkitty, eikä niitä ole riittävästi.
- Vanhan sesongin tuotteet ovat erossa muista sesonkituotteista.
- Pussitavara tippuu helposti pahvilaatikoista lattialle.
- Kun samassa laatikossa säilytetään erikokoisia tuotteita, voi halutun tuotteen löytäminen olla vaikeaa.
- Lamput ovat matalalla, jolloin tuotteisiin tulee värivaurioita.
- Työvälinehuone on täynnä vanhoja, käytöstä poistettuja työkaluja.

Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

- Sijoitetaan samanlaiset tuoteryhmät samalle alueelle: viedään vanha sesonki kokonaisuudessaan myyntivarastoalueelle 3 ja keskitetään jatkuvien housujen varastointi tälle myyntivarastoalueelle 1 (huom. vieressä on housuvarastoalue 2).
- Lopullisessa layout-pohjassa esitetään osa tästä laatikkovarastotilasta myymälävaraston käyttöön, ts. tilaa riipputavaran varastointiin (4-8 rekkiä).
- Huomioidaan valaistus: lisätään ja parannetaan valaistusta sekä nostetaan lamppuja ylemmäksi.

- Puretaan työvälinehuone: käydään läpi vanhat työkalut ja siirretään käyttökelpoiset ja tarpeelliset työvälineet uuteen kaapistoon saapuvan materiaalin käsittelyalueelle, jolloin lisätilaa tulee noin 23m².
- Rakennetaan kaksipuoliset puuhyllyt kuten myyntivarastoalueella 2.
- Syötetään tuotepaikat tietojärjestelmään.
- Kirjataan asianmukaiset hyllymerkinnät tuotteiden kohdalle ja hyllyjen pätyihin.
- Myyntivaraston pussitavaralle otetaan käyttöön muoviset, kannettomat otolaatikot. Laatikoiden kyljessä on vaihdettavat tuotelaput.

6.2 Myyntivarasto / housut

Nykytilakartoituksesta nähdään, että alueella C on myyntivarasto. Tällä alueella varastoidaan ainoastaan housuja laatikkotavarana. Jatkuville housuille ei ole riittävästi varastointitilaa eikä tuotepaikkoja ole merkitty hyllyihin riittävän hyvin. Keskeisin kehitysehdotus tälle alueelle on lisähyllyjen rakentaminen alueelle.

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Laatikoille ei ole riittävästi tilaa, jolloin laatikoita säilytetään myös tavarankuljetusväylillä.
- Hyllynkorkeus nousee tilanpuutteen johdosta.
- Tuotepaikkoja ei ole merkitty riittävän hyvin, jolloin tuotteita voi joutua etsimään kauan.
- Lamput ovat matalalla, jolloin tuotteisiin tulee värivaurioita.

Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

- Rakennetaan lisähyllyjä: jatketaan jokaista hyllyriviä kahdella lisähyllyllä (lisää rivin pituutta n. 1.50m ja laatikoiden päällekkäispinoamisen tarve poistuu).
- Kirjataan hyllymerkinnät tuotteiden kohdalle ja hyllyjen pätyihin.
- Syötetään tuotepaikat tietojärjestelmään.
- Huomiodaan valaistus: lisätään ja parannetaan valaistusta sekä nostetaan lamppuja ylemmäksi.

6.3 Tarvikevarasto ja saapuvan materiaalin käsittelyalue

Liitteestä 3 esitetään alueet D ja E, jotka ovat tarvikkeiden ja saapuvan materiaalin käsittelyalueita. Alueella D oleva tarvikevarasto vie tilaa materiaalin käsittelytoiminnoilta. Alue kokonaisuudessaan on sekava ja kaipaa järjestelyä. (Kuviot 57 ja 58.)



Kuvio 57: Tarvikevarasto



Kuvio 58: Saapuvan materiaalin käsittelyalue

Keskeisin kehitysehdotus on siirtää tarvikevarasto pois tältä alueelta ja järjestää tila uudelleen.

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Tarvikevarasto on usein epäjärjestyksessä ja kaukana tuotantotiloista.
- Käsittelyalueen laitteet ovat osittain tavaran kuljetusväylällä.
- Reklamaatioalue on myös samassa yhteydessä.

Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

- Siirretään tarvikevarasto tuotantotilojen läheisyyteen.
- Saapuvan materiaalin käsittelyalue ja reklamaatioalue siirtyvät sisääntulo-oven viereen, josta esimerkiksi muovitettavilla kangaspakoilla on lyhyt matka takaisin lastausalueelle.
- Tehdään alueella yleinen järjestely ja raivataan käyttämättömät laitteet ja tavarat.
- Perustetaan hylly- ja kaappitilaa työvälineille sekä muulle alueen pienelle irtotavaralle.

- Myyntivarastoalueen 2 hyllyrivejä jatkettaessa saapuvan materiaalin käsittelyalue on noin 30 m².

6.4 Saapuvan laatikkotavaran vastaanottoalue

Liitteessä 3 esitetyssä varaston nykytilalayoutissa ei saapuvan laatikkotavaran vastaanottoaluetta ole tarkasti rajattu, sillä tavaran käsittelyalue vaihteli tutkimusajan kohtana sen mukaan, mistä järjestyi tilaa purkutoiminnoille. Tavaranto vastaanotto tapahtuu pienissä ja ahtaissa tiloissa. Tavaranto käsinlasku, jako asiakaslaatikoihin ja kuljetus varastopaikoille vievät paljon aikaa. Käytössä olevat apulaitteet ovat ergonomisesti huonoja ja epäkäytännöllisiä. Kuvioissa 59-61 nähdään saapuneen laatikkotavaran käsittelyä.



Kuvio 59: Saapunutta laatikkotavaraa



Kuvio 60: Laatikkotavaran jako



Kuvio 61: Tuotteiden lasku

Keskeisimmät kehitysehdotukset ovat vastaanottoalueen siirto väljempään ja pysyvään tilaan. Syvät, muovitetut jakeluvaunut poistetaan kokonaan käytöstä. Tilalle hankitaan rullakoita, joita käytetään laatikkotavaran jakamisessa asiakkaille ja va-

rastoinnissa. Rullakot ovat maa- ja/tai asiakaskohtaisia. Hankitaan alueelle asianmukaiset tuotteiden laskenta- ja lajitteluvaunut tai laarit. Tuotteet jaetaan isompiin pusseihin tai lajitellaan sellaisinaan asiakasrullakoihin.

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Vastaanottoalue eli saapuvan tavaran purkualue on pieni ja ahdas.
- Studion tavarat ja muut toiminnot alueella tukkivat laatikkotavaran kuljetusväyliä.
- Lajitteluvaunut ovat hankalia ja ergonomisesti huonoja tavaran vastaanotto-toimintoja ajatellen.
- Lajittelupöytä on liian pieni housulaatikoiden lajitteluun.
- Laatikoiden valmistus on aikaavievää.
- Edestakainen tuotteiden siirtely ja käsittely (kuljetuslaatikoista lajitteluvau-nuihin-tuotteiden lasku toisiin lajitteluvau-nuihin-lajitteluvau-nuista asiakas-laatikoihin/varastolaatikoihin-myöhemmin pienimpien asiakaslaatikoiden yhdistäminen ja mahdollinen vaihtaminen isompaan kuljetuslaattikkoon) on aikaavievää.
- Käsineläsku on aikaavievää.
- Rfid:n tuoteluentaan varastossa ei voi vielä täysin luottaa, käyttöönotto ja testaaminen vie aikaa.

Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

- Järjestetään tilavampi laatikkotavaran purkualue studion eteen.
- Studion edessä oleva purkualue on myös lähempänä tavaran saapumisovea.
- Korvataan lajitteluvaunut korvataan ns. ”ottolaareilla”: ergonomisesti oike-alla korkeudella olevat leveät laatikostot, jotka ovat irrotettavissa pyörillä kulkevasta jalustasta (siirreltävissä myös sesonkiajan ulkopuolella).
 - o laareja vähintään 20 (lajittelussa tuotteita yhtä aikaa esimerkiksi kahta väriä, kaikki koot 36 – 54)
- Otetaan käyttöön rullakot, joihin mahtuu enemmän tavaraa kerralla.
- Otetaan käyttöön varastointi- ja jakelujärjestelmä, johon liitteen 10/1 layout-ehdotus perustuu: rullakkovarastointi
 - o rullakoissa kerralla suurempi määrä tavaraa
 - o tavaran jako rullakoihin maittain/asiakkaittain, riippuen tavaran saa-pumissyklistä, rullakoihin asiakastarrat

- tilanjako asiakaspaikoittain, varataan asiakaspaikalle tilaa sen mukaan, mistä teemasta tämä on tehnyt suurimman tilauksen ja arvioidaan muiden tilausten tilantarve (ennakkoon tiedetään, paljonko asiakas on mitäkin teemaa tilannut, jolloin voidaan varautua oikeilla laatikko/hyllytila/rullakkomäärillä)
- uudistus tavaranylhetyskäytäntöön (pienempiä lähetyseriä)
- rullakossa lähtevä asiakastavara odottaa mahdollisesti muutamia päiviä vastaanottoalueella seuraavaa saapuvaa tavaraerää (asiakkaan tilauksesta puuttuu tuotteita, jotka tiedetään saapuvan varastolle lähipäivinä); otetaan studiotila vähintään osittain käyttöön väliaikaiseksi 'rullakoparkkialueeksi'. (Liite 13.)
- Pakkauslaatikoiden määrää vähennetään jakamalla asiakkaan tavara pusseihin, jotka puolestaan säilytetään asiakaskohtaisissa rullakoissa.
- Rakennetaan riittävän kokoinen, kaksitasoinen lajittelupöytä (mahdollisesti jatkettava), jonka päällä housulaatikoiden lajittelu onnistuu helpommin.
 - esimerkiksi 1.30 m leveys x 1.85 m pituus x 0.40 korkeus, jolloin yhtä aikaa vähintään 20 kpl:ta pahvilaatikoita lajittelussa
- Jos rullakkovarastointia ei oteta käyttöön, uudistetaan muuta laatikoiden kuljetuskalustoa. Varastossa on tarve muutamalle pitkälle ja kapealle kaksitasovaunulle (keräilyä varten), pitkämalliselle ja matalalle laatikonkuljetusvaunulle, sekä keräilyvaunulle, jossa apuportaat kulkevat mukana.
- Kartoitetaan markkinoiden trukkivalikoima: pieni, seisten ohjattava ja mahdollisesti ympäripyörivä trukki olisi hyvä vaihtoehto esimerkiksi laatikoiden kuljetukseen lähettämön asiakasvarastoon (olettaen, että lähettämön tavarankuljetusväylää levennetään, josta lisää kappaleessa 6.10).
- Yksinkertaistetaan tavarankuljetuslaskutoimintaa: kuljetuslaatikon purku laareihin samanaikaisesti laskien tuotteiden määrät ja kappalemäärien kirjaaminen lomakkeeseen; kun kaikki laatikot on purettu ja laskettu laareihin, otetaan tilauslistat ja jaetaan asiakkaille (liite 14).
- Studiossa on noin puolen metrin korkuinen leveä koroke, jota voidaan käyttää hyväksi: asetetaan korokkeen päälle lavoja, johon ladotaan pakatut laatikot maittain. Tavarankuljetus trukilla asiakasvarastoon (tuodaan takaisin tullessa mukana lavallinen tyhjiä pakkauslaatikoita).

- Rfid:n toimiessa voi portin kautta/käsilukijalla selvittää kuljetuslaatikon sisällön ilman yksitellenlaskua käsin.

6.5 Kangas- ja pahvilaatikkovarasto

Liitteestä 3 tarkastellaan alueita F ja H. Näillä alueilla ovat sekä kangasvarasto että tyhjen pahvilaatikoiden varasto. NP:n kangasvarasto on hyvin suuri ja vie tilaa muilta varastotoiminnoilta. Tyhjiä pahvilaatikoita kerääntyy runsaasti tavarankualueiden yhteyteen.



Kuvio 62: Pahvilaatikkovarasto

Keskeisin kehitysehdotus tälle alueelle, että pahvilaatikoiden määrää vähennetään aiemmin kuvatun rullakkojärjestelmän avulla. Lisäksi tulisi hakea keinoja, joilla kangasvarastoa saadaan pienennettyä.

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Kangasvarastossa on paljon vanhoja kangaspakkoja tilaa viemässä.
- Tavarankuuleen vastaanotossa ja jakelussa muodostuu ja kerääntyy ylimääräisiä, tyhjiä pakkauslaatikoita pahvilaatikkovarastoa suurentamaan.

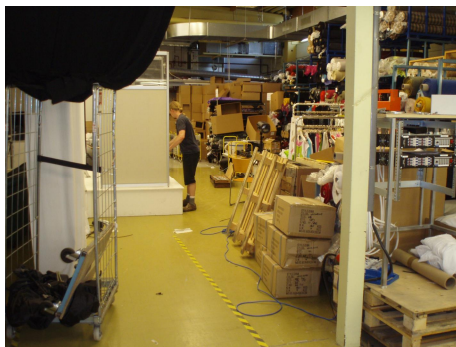
Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

- Tiivistetään ja siirretään kangaspakkavarastoa, ja asetetaan mallikankaat rullakoihin.

- NP:n omiin myymälöihin lisätään kankaanmyyntikampanjoita, jolloin kangasvarastoa voitaisiin pienentää.
- Tavarán vastaanottoalueen läheisyydessä säilytettävien tyhjién laatikoiden määrää vähennetään esimerkiksi edellä kuvatulla rullakkoiden käyttöönottol-
la.

6.6 Studio

Liitteestä 3 nähdään studiotilat. Alue G on kokonaisuudessaan (vajaat 100 m² noin 10 % käyttöasteella/vuosi). Kuitenkin studion tarvikkeet tukkivat useasti laatikkotavarán kuljetusväylää. (Kuviot 63 ja 64.)



Kuvio 63: Studiotointintaa 1



Kuvio 64: Studiotointintaa 2

Keskeisin kehitysehdotus kuvaustilojen etsintä muualta ja studiotilojen käyttäminen konkreettisesti varaston tarpeisiin. Lisäksi studion tarvikkeiden tulisi pitää pois varsinaisen varastotyöskentelyn tieltä.

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Varastorakennuksen keskeisimmällä paikalla sijaitseva studiotila on 'vapaa-
na', vaikka erityisesti sesonkiaikana muut tilat ovat ääriään myöten täynnä
lähtevää laatikkotavaraa.
- Studiossa käytettävät tarvikkeet, huonekalut jne. tukkivat tavarankuljetus-
väyliä.
- Kuvausryhmien aikataulut ei aina toimi NP:n varsinaisen varastotoimin-
nan kanssa.

Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

- Järjestetään saapuvan tavaran vastaanottoalue studion eteen: kangasvaraston ja pahvilaatikkovaraston minimointi
- Studiosta tehdään etenkin sesonkiaikana väliaikainen 'rullakoparkkipaikka'.
- Studiotilojen pysyessä entisellään tulisi kaikkien studion tavaroiden ja huonekalujen mahtua omalle alueelleen, eikä niitä pitäisi levitellä varastoalueille saati tavaran kuljetusväylille.
- Kuvausten aikataulut olisi syytä tarkistaa hyvissä ajoin, ettei tule päällekkäisyyksiä varaston toimintojen kanssa.
- Etsitään muita mahdollisuuksia kuvaustilatarpeisiin.

6.7 Myyntivarasto ja tuotantotilat

Alueella I varastoidaan sekä uuden sesongin tuotteita sekä housuja. Alue J on tuotantoalue. Myyntivaraston ja yleisen kulkuväylän välisessä risteyksessä on tutkimusajankohtana saapuvan tavaran vastaanottoalue. Tila on pieni ja ahdas tavaran purkutoiminnoille.

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Saapuvan tavaran purkualue on liian pieni ja ahdas.
- Uuden sesongin tavaraa ja housuja varastoidaan lavoilla, päällekkäin pinotuissa laatikoissa.
- Tuotepaikkoja ei ole merkitty riittävän hyvin, jolloin tuotteita voi joutua etsimään kauan.
- Pussitavara tippuu helposti pahvilaatikoista lattialle.
- Kun samassa laatikossa säilytetään erikokoisia tuotteita, voi halutun tuotteen löytäminen olla vaikeaa.

Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

- Saapuvan tavaran vastaanotto siirretään studiotilan eteen.
- Myyntivarastoon 3 rakennetaan samanlaiset, kaksipuoliset puuhyllyt muisakin myyntivarastoissa (kuvattu aikaisemmin) (Liite 15.)

- Myyntivarastoon 3 siirretään mahdollisesti myös vanhan sesongin tuotteet myyntivarastosta 1.
- Kirjataan hyllymerkinnät tuotteiden kohdalle ja hyllyjen päätyihin.
- Myyntivaraston pussitavaralle otetaan käyttöön muoviset, kannettomat otolaatikot, joiden kyljissä on vaihdettavat tuotelaput.
- Syötetään tuotepaikat tietojärjestelmään.
- Riippuhousuja voidaan varastoida tällä alueella siirrettävissä rekeissä.
- Portaat siirretään toiseen suuntaan, jolloin tavaran kuljetusreitti suoristuu.

6.8 Tuotantoalue

Liitteestä 3 nähdään tutkimusajankohdan tuotantoalue J, joka on hyvin ahdas ja epäjärjestyksessä. (Kuvio 65.)



Kuvio 65: Tuotantotila

Keskeisin kehitysehdotus on, että alue järjestetään perusteellisesti.

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Tuotantotila on ahdas, sekava ja epäjärjestyksessä.
- Tarvikkeilla ei ole riittävästi säilytystilaa.
- Pakkauslaatikoiden valmistus tapahtuu osittain tässä tilassa, leikkauspöydällä.

Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

- Kartoitetaan turhat ja epäkunnossa olevat laitteet ja poistetaan ne kokonaan tilaa viemästä.
- Tehdään yleinen järjestely alueelle: vaihdetaan pöytäjärjestystä ja 'väljennetään' työtilaa.
- Lisätään tarvikehyllyjä ja kaappeja irtotavaraa varten.
- Alue mukautetaan myyntivarastoalueen 3 suuntaiseksi, jolloin tavaran kuljetusväylä suoristuu.

6.9 Muut varastot

Liitteestä 3 nähdään, että alueita L ja M käytetään ns. muuna varastona. L-alueella oleva tila sisältää käytöstä poistettuja atk-laitteita ja alueella M oleva tila toimii pari kertaa kuukaudessa hierojan työtilana. (Kuviot 66 ja 67.)



Kuvio 66: Sähkötarvikevarasto



Kuvio 67: Hierojan huone

Kehitysehdotuksena tilat raivataan ja otetaan varastokäyttöön.

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Molemmat tilat ovat käytännössä hukkakäytössä suurimman osan aikaa.

Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

- Sähköhuone tyhjennetään ja sinne järjestetään hyllytilaa tarvikevarastolle.
 - o tarvikevarasto lähempänä tuotantotilaa
- Tarvikevarastosta voisi tehdä myös avoimen tilan purkamalla kaksi seinää, ts. tilaan pääsisi hyllyjärjestelyiden avulla myös tuotantotilan puolelta.

- Hierojalle löytyy tila 2-tasosta: henkilökunnan saniteettitilasta voi pienin muutoksin järjestää hierojalle väliaikaisen työskentelytilan. (Liite 4.)
 - o huoneessa sijaitseva käyttämätön siivousskoppi puretaan, siirretään vaatenaulakko kokonaisuudessaan päätyseinälle, vesipiste löytyy vierestä, käyttöön nykyinen, kokoontaitettava hoitopöytä
 - o henkilökunnalle löytyy vaihtoehtoisia saniteettitiloja 1-tasosta
- Huoneesta saadaan varastointitilaa esimerkiksi mallikappaleiden tai myymälöiden kampanjatuotteiden väliaikaiseen säilytykseen: mukana laatikko- ja riipputavaraa (rekki).

6.10 Asiakasvarasto

Liitteestä 3 nähdään alueella N sijaitseva lähettämön asiakasvarasto, joka sisältää sekä riippu- että laatikkotavaraa. Suurin ongelmakohta tällä alueella on etenkin sesonkiaikainen tilojen riittämättömyys, sekavuus ja ahtaus. Alueella on puutteita turvallisuudessa niin varastotoimintojen kuin layoutinkin osalta. Keskeisimmät kehitysehdotukset ovat aiemmin esitetty rullakkovarastointijärjestelmä, yleisen järjestyksen parantaminen sekä työturvallisuuden parantaminen.

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Lähettämön tiloissa sijaitseva asiakasvarasto on etenkin sesonkiaikana täynnä asiakaslaatikoita; laatikkotavaraa varastoidaan riipputavaran alla latioilla sekä kuljetusvaunuissa varsinaisen hyllytilanpuutteen vuoksi.
- Laatikkotavaran asiakaspaikat on periaatteessa aseteltu tiettyyn maa/asiakaskohtaiseen järjestykseen, mutta kiireaikana ja laatikoiden 'valla-tessa' lähettämön tilat voi tuotelaatikoita joutua etsimään hyvinkin kauan.
- Riipputavaran raiteet ovat matalalla: jatkuva tapaturmariski myös laatikoiden kuljetusväylällä.
- Riipputavaran kuljetusraiteet lähettämöön kulkevat samalla väylällä laatikkotavaran kanssa: etenkin sesonkiaikana väylä on usein tukossa.
- Kuljetusväylä toimii periaatteessa myös pelastustienä: tarvittaessa - myös kiireisimpänä sesonkiaikana- väylä pelastustienä olisi hyvin vaikeakulkuinen.

- Tavarankuljetusväylä muutenkin kapeahko.
- Venäjän asiakasvarastossa on niin ikään tilanpuute ja sekavuus.
- Riipputavarankuljetusväylää pitkin kuljetetaan myös myyntivarastosta kerättäviä tuotteita. Riippuraiteiden ollessa täynnä tavarankuljetusvaunuja on hankala työntää riipputavarankuljetusväylän välistä.
- Valaistus on osittain puutteellinen.

Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

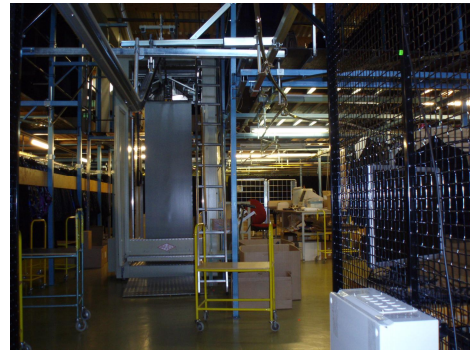
- Otetaan käyttöön rullakko-varastointijärjestelmä, joka osittain korvaa kiinteät hyllyt (viittaus lukuun 6.4): tavarankuljetukseen käytetty aika pienenee.
 - o rullakoiden sijainti riipputavaratilassa: nostetaan riipputavarankuljetusraiteita, jotta rullakot mahtuvat hyvin niiden alle riipputavarankuljetusraiteille varastoon, pakkaamon päätyyn (raiteita vähennetään)
 - o lähettämön tiloihin arvioidaan mahtuvan yhteensä noin 95 normaalmittaista rullakkoa, joista 45 mahtuu asiakashyllyjen tilalle
 - o rfid:n toimiessa voi käsilukijalla tarkistaa keräilylaatikon sisällön / yksittäiset tilauspusseja: pakatessa ei tarvitse enää avata pusseja eikä käsinlaskea tuotteita, ainoastaan poistetaan asiakastarra ja pakataan suoraan kuljetuslaatikkoon
- Riipputavarankuljetusraiteiden korkeus on etenkin yleisellä laatikkotavarankuljetusreitillä tarkistettava turvallisesti.
- Levennetään tavarankuljetusväylää: riippuraiteita lyhennetään vähintään puoli metriä.
- Uudelleenjärjestetään Venäjän asiakasvarasto.
- Hyllytilaa voidaan järjestää myös lähettämön eteläpuoleiselle pitkälle seinälle. Kun saapuvan tavarankuljetusväylän alueella varastointitila lisääntyy, olisi mahdollista poistaa käytöstä (nostaa ylemmäksi) yksi riipputavarankuljetusraide, jolloin hyllytilaa voi järjestää seinän viereen. Täällä varastoidaan mahdollisesti Webshopin tuotteita, tms. hitaammin liikkuvaa tavaraa.
- Käytävillä lojuvien laatikoiden varastointi tulee muuttaa. Laatikoihin kompastuu helposti ja työskentelyergonomia on huono laatikoita etsittäessä riipputavarankuljetusväylän alta lattiatasosta.
- Parannetaan paikoittain valaistusta.

6.11 Pakkaamo

Liitteessä 3 voidaan nähdä alueella O olevat pakkaamon tilat. Suurimpia ongelma-kohtia tällä alueella ovat yleinen tilanpuute, epäjärjestys etenkin sesonkiaikana sekä työturvallisuus. Kuvista 67 - 69 voidaan nähdä pakkaamon tiloja vähemmän kiireisenä aikana.



Kuvio 67: Pakkaamon työpisteitä



Kuvio 68: Pussitus kone



Kuvio 69: Pahvilaatikkoaihioita

Keskeisimmät kehitysehdotukset ovat yleinen järjestyksen parantaminen: raivataan turhat tavarat pois, korjataan pakkaamon lattia ja pakkauspöydän uudelleenasettaminen.

Ongelmat tutkimusajankohtana

- Rfid-luentaportti on tavarankuljetusreitillä mutkaisessa kohdassa, epäkäytännöllisesti muun toiminnan tiellä.
- Pakkaamossa on turhaa tavaraa tilaa viemässä.
- Pakkauspöydän ympärillä on 2-tason tukipylväitä, jotka vaikeuttavat pakkaustoimintoja.

- Tavaraa pakatessa ja tuotteita yhdisteltäessä suuriin laatikoihin lattialle kerääntyy paljon pikkulaatikoita ja henkareita: yleinen epäjärjestys ja tilanahaus.
- Pakkauspöydältä joudutaan laatikot nostamaan vannetuslaitteeseen.
- Lattiapinta on epätasainen ja lohkeillut.
- 2-tason laskuraide on osittain muun toiminnan tiellä.

Kehitysehdotukset (liitteet 10/1 ja 10/2)

- Rfid-luentaportti siirretään taaksepäin 'suoralle osuudelle' seinän viereen, mikäli porttia vielä tullaan käyttämään.
- Tehdään yleisjärjestely pakkaamossa.
 - o raivataan turha tavara (esimerkiksi käyttämättömät laitteet) pois pöydiltä ja lattioilta
 - o järjestetään pakkauspöydän pätyyn henkarien keräyslaatikot
 - o tietokoneen siirto esimerkiksi apupöydälle, jolloin pakkauspöytä saadaan yhtenäiseksi eikä kuljetuslaatikoita tarvitse nostaa.
- Kohdennetaan pakkauspöytä 2-tason tukipylväiden väliin, jolloin törmäysvaara pienenee.
- Tavaranyhdistelyn yhteydessä pikkulaatikot kerätään suoraan rullakoihin: tarvittaessa ja täyttyessään rullakot kuljetetaan täysinä tavarapurkualueelle asiakasjakoa varten.
- Kunnostetaan / uusitaan lattia.
- Tarkistetaan 2-tason laskuraiteen sopiva kohta.

6.12 Muita esiintulleita ongelmakohtia ja niiden kommentointia

Tavarantuoantopäähän tulisi saada varmuutta lähetettäviin tuotemääriin ja laatikoiden merkinnät pitää vastata niiden sisältöä. Lähetyksissä on paljon tuotteita, joihin ei ole kiinnitetty tuotekortteja (erityisesti housulähetyksissä on sekundatuotteita). Nämä tuotteet pitäisi olla valmiiksi eroteltuina eri laatikoihin ja laatikoissa tulisi olla asiaankuuluvat merkinnät. Rfid:n toimiessa on ilman tuotekortteja mahdollonta tietää, paljonko näitä sekundatuotteita on normaalien tuotteiden seassa; varastosaldot eivät pysy ajan tasalla. Lisäksi lähetysten lavajärjestykseen tulisi kiin-

nittää huomiota, ts. lavoille pakattavat laatikot tulisi olla laaduittain järjestettyinä. Tämä helpottaisi ja nopeuttaisi purkutilannetta huomattavasti, sekä jatkotoimenpiteitä esim. keräilyn yhteydessä, varastosaldojen paikkansapitävyyttä jne.

Etenkin sesonkiaikaan on saapuvan ja lähtevän tavaran toiminnoissa todellinen henkilöstöpula: tavara on saatava sovittuun aikaan pakatuksi ja lähetetyksi, mutta kiire ja henkilöstön rajallinen työaika sekä jaksaminen vaikuttavat aikataulussa pysymiseen. Liitteessä 6 kuvatut kolme kellotusta kertovat esimerkin siitä, mitä tuotteille voidaan joutua varsinaisen purkutyön lisäksi tekemään. Jokainen lähetys on kuitenkin erilainen, jolloin sopivaa (tuotelukumääriltään ja muilta tilannekohtaisilta muuttujiltaan samanlainen) vertailukohdetta ei tutkimusajankohtana voitu suorittaa. Kuitenkin voidaan todeta, että oman lisänsä kiireeseen muodostaa ompelun, silityksen ja muun tuotehuollon vaatima toiminta. Liitteen 6 mukaisesti ajoittain tuotteista puuttuu mm. pesulappuja, joita on kiinnitettävä tuotteisiin. Erityisesti housuista puuttui tutkimusajankohtana tuotelappuja, jotka ovat käsinlaskevalle tuotteiden purkajalle ja lajittelijalle hyvin merkittäviä. Tuotannosta saapui myös tuotteita, joihin oli kiinnitetty väärä lappuja. Näiden vaihtamiseen ja kiinnittämiseen kului huomattavasti aikaa.

Layout-ehdotuksessa on esitetty riipputavaran varastoinnin vähentämistä riipputavaran kuljetusreitillä (layout-pohjassa eteläisen seinän vieressä) lähes koko tehdasrakennuksen pituudelta. Alueella kulkee useita riipputavararaiteita, jotka ollessaan täynnä varastoitavaa tavaraa vaikeuttavat esteetöntä kulkua ja tavaran keräilyä.

Layout-välisuunnitelmissa huomiota kiinnitettiin erityisesti studiotilojen käyttöön ja muuhun lisärakentamiseen. Useimmissa näistä suunnitelmista oli studiotilaan järjestetty hyllytilaa. Studio on myös korkea tila, jota sinänsä voisi käyttää hyväksi myös korkeampia hyllystöjä varten. Tällaiset hyllystöt kuitenkin jo viimeistään vaatisivat toisenlaisia apulaitteita (trukkeja tai muita nostolaitteita).

Studioon voisi ajatella myös rakennettavaksi 2-tasoa (jo rakennettua 2-tasoa jatkettaisiin), jolloin esimerkiksi lähtevän tavaran päädyistä saataisiin kaikki jatkuvat housut varastoitua rakennuksen samaan pätyyn ja samalle alueelle. Lähettämön pää-

tyyn, 2-tasoon, vapautuisi tällöin raidetilaa alakerran riipputavaran asiakasvarastolle ja samalla lähettämötiloihin 1-tasoon vapautuu tilaa laatikkotavaralle. Studion 2-tasoon voisi varastoida myös myymälöiden kampanjatuotteita, mallistoja jne riipputavaraa. Myös tuotantotilan yläpuolelle olisi loogista lisärakentaa 2-tasoa. 2-tason toimistotilat jatkuisivat luontevasti aina rakennuksen vastakkaiseen seinään asti, missä myös on jo rakennettu varastokäytävää riipputavaralle.

7 TOTEUTUNEIDEN MUUTOSTEN KARTOITUS

Tammikuussa 2009 tehtiin lyhyt tilannekartoitus siihen mennessä toteutuneiden suunnitelmien osalta. Toteutuneet varastotoimintojen muutokset ja varastolayout-muutokset selvitettiin paikanpäällä haastatteleamalla työntekijöitä sekä valokuvaamalla tapahtuneita muutoksia. Liitteessä 16 esitetään alueet, joihin on tehty muutoksia. Sen sijaan muuttumattomat alueet on pääosin jätetty tästä kuvasta esittelemättä. Liitteen 17 avulla voidaan yhdellä silmäyksellä verrata tutkimusajankohdan layoutia sekä toteutuneita layout-muutoksia.

Entinen laatikkovarasto (alue A) ja työvälinevarasto (alue B) on yhdistetty yhdeksi tilaksi. Työvälinehuone on purettu, tarvikkeet lajiteltu ja siirretty pois NP:n tiloista. Tila avartui, neliömäärä lisääntyi noin 23 m²: lla, ja laatikkotavaralle saatiin lisätilaa. Tilaan on rakennettu samanlaiset puuhyllyt kuin mitä vieressä olevassa housuvarastossa (alue C) on ollut käytössä.

”...ei tarvii pelätä että laatikot tulis päälle...” (Fält 2009.)

Pahvilaatikoissa varastoidaan vanhan sesongin tuotteita sekä jatkuvia housuja. Siirrettävillä rekeillä säilytetään vanhan sesongin riipputavaraa sekä housuja. (Kuviot 69 ja 70.)



Kuvio 69: Hyllyt: alueet A ja B



Kuvio 70: Purettu huone: alueet A ja B

Tarkoituksena on saada mahdollisimman paljon housuja keskitettyä yhdelle alueelle. Saapuvan tavaran vastaanottoalue siirtyi kokonaisuudessaan studiotilan eteen. Tavarankäsittelyn laskemista ja jakoa varten alueelle on tehty 'ottolaarit'. Pitkänmalliset laatikot ovat alatelineestään irrotettavat ja telineiden jalaksissa on pyörät. Varastotyöntekijät kuvaavat ottolaareja ovat erittäin käyttökelpoisiksi ja hyviksi.

"...ei tarvi enää kaksinkerroin kulkea..."(Lahti 2009.)

Alueella on myös housujen jakoa varten 2-tasoinen jakopöytä. (Kuviot 71 ja 72)



Kuvio 71: Ottolaarit



Kuvio 72: Ottolaarit ja jakopöytä

Pyörällinen pöytä on helposti siirreltävässä, vaikka sen päällä olisi useitakin täysiä laatikoita. Vastaanottoalueen vieressä on kangasvarasto, joka on pienentynyt huomattavasti tutkimusajankohtaan nähden. (Kuvio 73.)



Kuvio 73: Kangasvarasto

Lisäksi kangasvaraston vieressä on lähes olematon pahvilaatikkovarasto, jota on siis myös raivattu. Liitteessä 16 olevasta toteutuneiden muutosten pohjakuvasta

voidaan havaita kuljetusväylän suoristuminen. 2-tason portaat on käännetty pois tavarankuljetusreitiltä. (Kuvio 74)



Kuvio 74: Tavarankuljetusväylä

Portaat ovat edelleen käytössä, mutta pois 'jatkuvan liikenteen' väylältä. Vastaanottoalueen jälkeen reitti jatkuu suorana, sillä portaat aiheutta enää 'risteysalueella' tukoskohtaa.

Lähetämössä olleet hyllytöt on siirretty tuotantotilojen vieressä olevaan laatikko-varastoon. Näihin hyllystöihin on edelleen varastoitu uusinta sesonkia. Alueella on myös riipputavaraa: rekeissä säilytetään jatkuvia housuja. Vanhalla paikallaan tuotantotilan takana on edelleen laatikoita päällekkäin pinottuina.

Kuviosta 75 voidaan havaita, että lähettämön asiakasvarastosta siirrettyjä hyllystöjä ei ole korvattu uusilla hyllystöillä eikä rullakoilla.

8 JATKOTUTKIMUKSEN AIHEITA

Välivarastoinnin mahdollisuudet kannattaisi kartoittaa. Myymälöiden varastointiresurssit vaihtelevat myymäläkohtaisesti. Selvennettävää olisi myös yleisessä varastointikäytännössä: jos yhden myymälän tavaraa varastoidaan Hollolassa, varastoidaanko myös toisen, riippumatta myymäläkohtaisista varastointitiloista. Välivaraston perustamisen mahdollisuutta kannattaisi tutkia myös Venäjälle. Pietarissa sijaitseva oma myymälä (tulevaisuudessa mahdollisesti useampikin) tulee teettämään lisätyötä myös Hollolan varastossa. Samoin Ruotsin välivarastoinnin mahdollisuudet ja kokonaiskustannukset kannattaisi selvittää. Venäjä ja Ruotsi ovat suurimmat vientimaat, jolloin välivarastot näissä maissa voisivat toimia laajemmankin alueen jakelukeskuksena (jakelu Ruotsista muihin pohjoismaihin).

Rfid:n käyttöä ja sen vaikutuksia varastotoimintoihin kannattaisi tutkia. Rfid-tekniologian käyttö NP:lla on kehitysvaiheessa, mutta toimiessaan sillä on kokonaisvaltainen vaikutus toiminnan joka saralla. Jatkotutkimusta kannattaisi harkita myös Itellan osuudesta tavarahan huolinnassa. Erityisesti pitäisi kiinnittää huomiota siihen, miten paljon NP:lle tulee ns. 'jälkipyykin' eli asiakasreklamaatioiden vuoksi. Tällä viitataan esimerkiksi siihen, missä määrin Itella jakaa / toimittaa vääriä tuotteita, pitävätkö aikataulut, miten kustannuksia seurataan: onko huolinnan ulkoistaminen kannattavaa? Tällä on suora vaikutus niin NP:n omiin varastotoimintoihin ja työmääriin, kuin myös kokonaisvaltaiseen tulokseen ja asiakastytyvyyteen.

Varaston ylläpito-ohjelman toiminnassa esiintyi epätarkkuuksia varastosaldojen paikkansapitävyyden osalta. Varastosaldojen oikeellisuus on erityisen tärkeää, sillä se vaikuttaa nopeasti asiakastytyvyyteen sekä antaa vääristyneen kuvan varaston todellisesta arvosta. Olisi aiheellista miettiä NP:n tietojärjestelmien ja erityisesti varaston ylläpito-ohjelman toimivuutta: miten paljon eri ohjelmia (kuten kyseessä oleva varaston ylläpito-ohjelma) vanhaan järjestelmään on tuotavissa, jotta se toimii reaaliaikaisesti ja luotettavasti? Varasto-ohjelmassa ei myöskään ole tuotepaikoja. Käytännön ratkaisuna esimerkiksi keräilijälle ja jakajalle lienee kannettava

tietokone kiinnitettynä kuljetusvaunuun tms. aluekohtainen kone, johon on nopea kirjata tuotteiden sijainti ja muut tarpeelliset merkinnät.

NP:n varaston kiertonopeuden laskemiseen ei tämän tutkimuksen yhteydessä saatu tarkempaa vastausta, kuin mitä hyvin yleisellä tasolla laskettu tulos 2.1 oli. Jatkossa voisi kuitenkin olla vielä aiheellista perehtyä asiaan tarkemmin, tai muulla menetelmällä selvittää esimerkiksi myydyimpien nimikkeiden ja tuotantotilausmäärien suhdetta. Mahdollisesti kannattaisi myös tässä yhteydessä tutkiskella erilaisia markkinoilla olevia varasto-ohjelmia, niiden toimintoja sekä tutustua toimittajiin. Yksittäisinä esimerkkeinä tässä mainitaan Bitmill Oy ja e-Bros.

Sesonkiaikana on odotettava koko teeman tuotteiden saapumista ennen kuin tavaran voi lähettää asiakkaalle (toimitusajat tuotannosta eivät läheskään aina pidä paikkaansa). Lähettämön tilat ylikuormittuvat seisovista (odottavista) lähetyksistä. Olisi hyvä selvittää, onko mahdollista lähettää asiakkaille teeman tuotteet erikseen, pienempinä lähetyserinä (tarkempi kartoitus ainakin ns. suurempien asiakkaiden osalta). Asiakkaalle toimitus tapahtuisi siis heti tavaran saavuttua NP:n varastoon. Näin lähettämön kuormitus tasoittuu eikä tarvitse odotella eikä etsiä tai yhdistää tuotelaatikoita.

9 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä oli tarkoitus käsitellä varastotoimintojen kehittämistä sekä varastolayoutin uudistamista erityisesti saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran osalta. Tutkimuksen case-yrityksenä oli Naisten Pukutehdas Oy Hollola ja tutkimusajan-kohta oli kesä-lokakuu 2008.

Tutkimusongelmina oli selvittää Naisten Pukutehtaan saapuvan ja lähtevän laatikkotavaratoimintojen sekä varastolayoutin nykytila. Laadittujen nykytilakartoitusten perusteella oli tarkoituksena määrittää ongelmakohdat laatikkotavaratoiminnoissa ja varastolayoutissa ja luoda kehitysehdotuksia niiden parantamiseksi. Tavoitteena oli myös esittää myöhempi tilannekartoitus toteutuneiden muutosten osalta. Osatavoitteina olivat SCM-tuloskortin laatiminen kuvaamaan NP:n yleistä nykytilaa varastoinnin osalta, sekä tehdä varaston ylläpito-ohjelman sekä rfid-tekniologian käytöstä kevyt yleiskartoitus NP:lla.

Nykytilakartoitusten perusteella saatiin selville ongelmakohdat NP:n saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran toiminnoissa sekä varastolayoutissa. Keskeisimpiä puutteita esiintyi toimintojen ergonomiassa ja aikaavievissä toimintatavoissa. Saapuvan tavaran vastaanottotoiminnoista varsinkin tavaran purku, käsinlaskeminen ja asiakasjako osoittautuivat erityisen kuluttaviksi niin fyysisesti kuin ajallisestikin. Lähtevän laatikkotavaran osalta suurimmiksi ongelmiksi nousivat samat aiheet: ergonomia ja aikaavievät toimintatavat. Lisäksi työskentelyn turvallisuus sekä lähettämön asiakasvarastossa että pakkaamossa osoittautuivat puutteellisiksi. Myös varastolayoutia tarkasteltaessa löytyi yhteisiä ongelmia niin saapuvan kuin lähtevänkin tavaran puolelta: tilanpuute oli huomattava ongelma erityisesti sesonkiaikana. Toisaalta varastorakennuksessa oli myös lähes täysin hukkakäytössä olevia tiloja, tai joiden vuosittainen käyttöaste oli hyvin vähäinen. Lisäksi varasto-ohjelman luotettavuus muodostui tutkimusajankohtana kohtalaiseksi ongelmaksi, joka saattoi vaikuttaa nopeasti koko toimitusketjun toimintaan.

Saapuvan ja lähtevän laatikkotavaran toimintojen sekä varastolayoutin osalta esiintulleisiin ongelmiin laadittiin kehitysehdotuksia. Monet kehitysehdotuksista koskivat laatikkovarastotilojen lisäämistä ja yleistä turvallisuutta työtiloissa, varastotoimintojen ergonomiaa sekä varastointijärjestelmiä. Ehdotuksia laadittiin niin yksittäisten varastokalusteiden kuin kokonaisvaltaisten toimintamuotojenkin osalta.

SCM-tuloskortin laatiminen suoritettiin samoihin aikoihin kuin tammikuun 2009 NP:n varastossa tapahtuneiden muutosten kartoitus. SCM-tuloskorttimenetelmän avulla haluttiin esitellä yritystä uudesta näkökulmasta katsottuna. Rfid-tekniikan käyttö laatikkotavaratoimintojen yhteydessä osoittautui olevan vielä hyvin kehitysvaiheessa. Rfid:n käyttöönotto vaatii jatkuvaa ja pitkäjänteistä kehitystyötä, jotta toivotut hyödyt näkyvät myös kaikissa varastotoiminnoissa. Toimiessaan sillä on valtava merkitys varastotoimintaan ja koko toimitusketjun toimivuuteen. NP:n mahdollisuudesta laskea varaston kiertoaika tultiin tämän tutkimuksen puitteissa siihen tulokseen, että se olisi laskettavissa ainoastaan melko yleisellä tasolla. Tuotteiden sesonkimaisuuden, suuren nimikemäärän ja vaihtelevien tuotantoerien vuoksi kiertoajan laskeminen on NP:lla hankalaa. Käytössä oleva varaston ylläpito-ohjelma ei toimi täysin luotettavasti; se ei anna täysin reaaliaikaista tai luotettavaa tuotetietoa ja etenkin varastosaldot eivät olleet ajan tasalla.

Varastolayoutien suunnittelu tuotti yhteensä 15 erillistä versiota varastorakennuksen uudistamiseen. Tutkimuksen edetessä kuitenkin NP:n tarpeet ja resurssit täsmentyivät ja realisoituivat, joten tämän työn lopullisesta layout-ehdotuksesta muodostui hyvinkin 'toiminnollinen'. Tällä tarkoitetaan sitä, että vaikka kehitysehdotusten pääpaino oli laatikkovarastotilan lisäämisessä, myös toimintomuotojen (ja työskentelytapojen) parantaminen ja varastointijärjestelmien kehittämistarpeet vaikuttivat lopputulokseen.

Tehdas- ja varastotoimintoja ja layout-suunnittelua on ajateltava kokonaisuutena, ts. kaikki vaikuttaa kaikkeen. Näin ollen tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin lähes koko tehdaspinta-alan käyttöä sekä yleisiä varastotoimintoja NP:lla, vaikka pääfokus olikin varastolayoutin uudelleenorganisoinnissa ja laatikkotavaratoiminnoissa. Tämän opinnäytetyön aihealue oli näin ollen melko laaja ja monipuolinen, jonka

vuoksi myös tulosten kuvaaminen oli haasteellista. Toimintaprosessien ja uuden layoutin suunnittelu on myös hyvin käytännönläheistä työtä. NP:lla työskentelee vain muutama henkilö, joka osallistuu saapuvan ja lähtevän tavarankäsittelyprosessiin. Silti heidän vastuunsa on todella suuri, jopa elintärkeä koko yrityksen toimivuuden sekä kannattavuuden kannalta. Erityisen positiiviseksi ja tervetulleiksi koettiin tavarankäsittelyyn saadut jakolaarit, jotka helpottavat varastotyöntekijöiden työergonomiaa ja selkeyttävät tavarankäsittelytoimintoja. Tämänkaltaisen kokonaisvaltaisen toimintojen purkaminen ja etenkin niihin puuttuminen voi kuitenkin olla pitkälinen prosessi. Vaikka yleinen talouden tilan heikentyminen hidastaa muutosten toteuttamista, itse muutostarpeet ovat pysyviä ja resurssien mukaan niihin voidaan puuttua myöhemmässäkin vaiheessa. Tässä opinnäytetyössä löydettiin lisätilaa laatikkotavaran varastointiin, mikä on olennaista etenkin kun laatikkotavara-toimintojen osuus on kasvamassa. Lisäksi jatkotutkimuksen kohteita löytyi useita, jolloin tässä opinnäytetyössä aloitettua kehitystyötä voidaan myöhemminkin jatkaa vielä laajemmasta ja syvemmästä näkökulmasta.

Olenneisena syynä tämän opinnäytetyön tavoitteiden saavuttamiselle ja yleensäkin työn läpiviemiselle oli mahdollisuus omaan osallistuvaan havainnointiin, ts. työharjoittelun yhteydessä työhön osallistumiseen. Käytännön toiminnan kartoitus tapahtuu parhaiten oman työskentelyn ja perehtymisen kautta. Erittäin suuri merkitys oli myös henkilökunnan suullisesta ja kyselylomakkeiden perusteella saaduista tiedoista ja vastauksista. Varsin avuliaan ja yhteistyöhaluisen NP:n henkilökunnan kanssa oli mielenkiintoista paneutua vaatetusalan logistiikkaan, ja yhdessä pohtia mahdollisuuksia kehittää päivittäisiä työrutiineja.

LÄHTEET

Painetut lähteet

Ackerman, K.B. 1997. Practical Handbook of Warehousing. Fourth edition. Boston: Kluwer academic publishers

Autere, J-V. 2008. Myymälävaraston layoutin uudelleensuunnittelu. AKK-opinnäytetyö. Lahti: Lahden ammattikorkeakoulu.

Bloomberg, D.J., LeMay, S., Hanna J.B. 2002. Logistics. New Jersey 07458: Pearson Education International Upper Saddle River

Bowersox, D.J., Closs, D.J., Cooper, M.B. 2007. Supply Chain Logistics Management. Second Edition. NY 10020: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Grant, D.B., Lambert, D.M., Stock, J.R., Ellram, L.M. 2006. Fundamentals of logistics management European Edition. Berkshire: McGraw-Hill Education (UK) Limited

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13., osin uudistettu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu 38. Jyväskylä: Kopijyvä OY

Järvi-Kääriäinen, T., Ollila, M. 2007. Toimiva Pakkaus. Helsinki: Hakapaino Oy

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: WS Bookwell

Karrus, K.E. 2001. Logistiikka. kolmas uudistettu painos. Juva: WSOY

Mustonen, J. 2009. Logistiikkastrategiat- luentomateriaali. [viittaus 15.1.2009]

Pastinen, I., Mäntynen, J., Koskinen, L. 2003. Kaupan ja teollisuuden logistiikka. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto

Reinikainen, P., Mäntynen, J., Rantala, J. 1997. Logistiikan perusteet. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu

Sakki, J. 2001. Tilaus-toimitusketjun hallinta, logistinen B to B-prosessi. Viides uudistettu painos. Espoo: Rastaman

Elektroniset lähteet

Bitmill Oy. Tehokas täsmäratkaisu yrityksesi talouden hallintaan. [Verkojulkaisu] [viitattu 12.8.2009] Saatavissa: http://www.bitmill.fi/exact_varastovalvonta.html

e-Bros. DBMI yrityksen liiketoiminnan ohjausjärjestelmä. [Verkojulkaisu] [viitattu 12.8.2009] Saatavissa: <http://www.e-bros.fi/dbmi.pdf>

Finlex. Työturvallisuuslaki 738/2002. [viitattu 10.7.2009] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2002/20020738>

Hexaplan suomalainen tuotekuvasto [Verkojulkaisu] [viitattu 6.7.2009] Saatavissa: http://www.hexaplan.fi/index.php?article_id=3020&_from_id_=3058

Huhtiniemi, K. 2007 Logistiikan taso selviää hetkessä. Tekniikka ja talous [viitattu 7.7.2009] Saatavissa: <http://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/article48743.ece>

Kaakon Lavapalvelu Oy [Verkojulkaisu] [viitattu 6.7.2009] Saatavissa: <http://www.kaakonlavapalvelu.com/>

Kasten [Verkkajulkaisu] [viitattu 6.7.2009] Saatavissa:

<http://www.kasten.fi/index.asp?Lang=1&open=kasten&Aihe=&avaa=Etusivu>

Kekäläinen, H. (toim.) 2006. Elektronisen liiketoiminnan logistiikan teknologiatiekartta. Helsinki: Tekes. [viitattu 4.5.2009] Saatavissa:

http://www.tekes.fi/julkaisut/elektronisen_liiketoiminnan_logistiikka.pdf

Logisnetti [Verkkajulkaisu] [viitattu 6.7.2009] Saatavissa:

<http://www.novimec.fi/~ZHvQx0000001/?Y999=MAI>

Logisnetti [Verkkajulkaisu] [viitattu 10.7.2009] Saatavissa:

<http://www.novimec.fi/~2Ocyx0000001/?Y999=MSC&Y103=14>

Logistiikkaselvitys 2009 [Verkkajulkaisu] Liikenne- ja Viestintäministeriö 11/2009. [viitattu 6.4.2009] Saatavissa:

[http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=339549&name=DLFE-6903.pdf&title=Logistiikkaselvitys%202009%20\(LVM11/2009](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=339549&name=DLFE-6903.pdf&title=Logistiikkaselvitys%202009%20(LVM11/2009)

RFID Lab Finland Rfid:n suurin hyöty logistiikassa tulee tiedosta [viitattu 8.4.2009] Saatavissa: <http://www.rfidlab.fi/?1;2;7000;7000;355.html>

Rocla [Verkkajulkaisu] [viitattu 6.7.2009] Saatavissa:

<http://www.rocla.com/sectionpage.asp?Section=5>

Salpomec Oy [Verkkajulkaisu] [viitattu 6.7.2009] Saatavissa:

<http://www.salpomec.fi/>

Suomen Pakkausyhdistys ry. [viitattu 22.4.2009] Saatavissa:

<http://www.pakkaus.com/>

Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry 2009. SCM-tuloskortti.[viitattu 2.4.2009] Saatavissa LOGY intranet:

http://www.logy.fi/yhdistys/index.php?k=8127&hakustr=scm-tuloskortti#a_8127

Haastattelut

Hilkka Fält. Varastotyöntekijä. Naisten Pukutehdas Oy. Useita haastatteluja 2008; 2009.

Sirpa Lahti. Varastotyöntekijä. Naisten Pukutehdas Oy. Useita haastatteluja 2008; 2009.

Risto Rosendahl. Toimitusjohtaja. Naisten Pukutehdas Oy. Useita haastatteluja 2008, 2009.

Minna Tammi. Sales Manager. Naisten Pukutehdas Oy, 10.10.2008.

Tiia Tuomela. Valikoimapäällikkö. 10.10.2008; 20.2.2009.

Mari Virtanen. Logistiikan assistentti. Naisten Pukutehdas Oy. Useita haastatteluja 2008; 2009.

Kyselylomakkeet ja haastattelut niiden pohjalta

Varastotyöntekijä A 2008

Varastotyöntekijä B 2008

Varastotyöntekijä C 2008

Varastotyöntekijä D 2008

Varastotyöntekijä E 2008

LIITTEET

Kyselylomake 1

____ . ____ . 2008

Varasto

1. Ammattinimike ja vastuualue
2. Saapuva laatikkotavara
 - a) Kirjaa pääkohdat laiturityöstä
 - Mitä apuvälineitä käytät laiturityössä? Koetko tarvetta jollekin erityiselle apulaitteelle?
 - b) Kirjaa pääkohdat tavarán vastaanotosta
 - Miten kartoitetaan saapuneet tuotteet: laskemalla / rfid / muulla tavoin?
 - c) Kirjaa pääkohdat tavarán lajittelussa
 - Miten tapahtuu tavarán jako vapaavarastoon sekä asiakastilausten keräys?
 - Mitä ohjelmia käytetään, mitä tietoa niistä haetaan ja mitä tietoa niihin viedään?
3. Laituri- ja vastaanottoalueen tilat
 - a) Ovatko laiturí ja tavarán vastaanottoalue riittävän kokoisia ja tarpeiden mukaisia saapuvan tavarán käsittelyyn?
 - b) Onko nykyinen vastaanottoalue sopivalla paikalla?
 - c) Ovatko käytössä olevat apuvälineet sopivia (esim. lajittelupöytä, kuljetusvaunut, lajitteluvaunut)?
4. Myyntivaraston ja asiakasvaraston tilankäyttö ja varastointijärjestelmät
 - a) Millä logiikalla sesonki- ja ns. jatkuvat tuotteet varastoidaan?
 - b) Onko varasto-ohjelmissa ilmoitettu tuotepaikat?
 - c) Onko laatikkotavaralle riittävästi hyllytilaa
 - myyntivarastossa?
 - asiakasvarastossa?
 - d) Onko hyllyrivien välissä ja laatikkovarastotiloissa riittävästi työskentelytilaa?
 - e) Onko riipputavaralle tilaa riittävästi

Kyselylomake 1 jatkuu

- myyntivarastossa?
 - asiakasvarastossa?
- f) Onko raiteiden välissä riittävästi työskentelytilaa?
Onko riipputavaran siirto raiteita pitkin sujuvaa, tarvitaanko nostoja?
- g) Miten myyntivarastossa olevien tuotteiden paikat on merkitty?
- h) Miten asiakaspaikat on merkitty niille varattuihin tiloihin?
- i) Onko riipputavara ja laatikkotavara varastoitu eri tiloihin ja onko niiden mahdollisesti yhtäaikaaisesti tapahtuva käsittely sujuvaa?
- j) Onko laatikkotavaran varastointi nykyisissä kannellisissa pahvilaatikoissa toiminut hyvin?
5. Muu varastointitoiminta
- a) Miten vanhojen kangaspakkojen varastointi on hoidettu?
- b) Miten usein tuotannossa olevia kankaita saapuu Hollolan varastoon?
Mistä kangaspakat tulevat, mitä niille tehdään ja missä ne pidetään?
- c) Missä ja miten varastoidaan mallikappaleita?
- d) Onko nykyinen tyhjien laatikoiden säilytyspaikka ja kuljetustapa lajittelu-
paikalle toimiva ottaen huomioon tämänhetkisen lajittelutavan ja -paikan?
- e) Missä määrin tarvikevarasto on käytössä, ja kuka sitä käyttää?
- f) Mitä hyötyä olet huomannut tähän asti rfid-teknologian käytöstä esim. tava-
ran vastaanotossa, lajittelussa tai inventoinnissa?
- g) Mielipiteesi kiireajan toiminnoista, esim. miten tilat / henkilöresurssit riittä-
vät?
6. Työskentelyalueiden ergonomia ja työturvallisuus
- a) Koetko työtasojen ergonomian / työtapojen ergonomian hyväksi?
Aiheuttaako jokin tietty työasento tai työtapo erityisiä rasitusoireita? Jos ai-
heuttaa, anna esimerkki.
- b) Koetko apuvälineiden (esim. lajittelukärrit) ergonomian hyväksi?
- c) Koetko työskentelyalueesi turvalliseksi?
Onko työliikkeesi ja liikkumisesi esteetöntä?

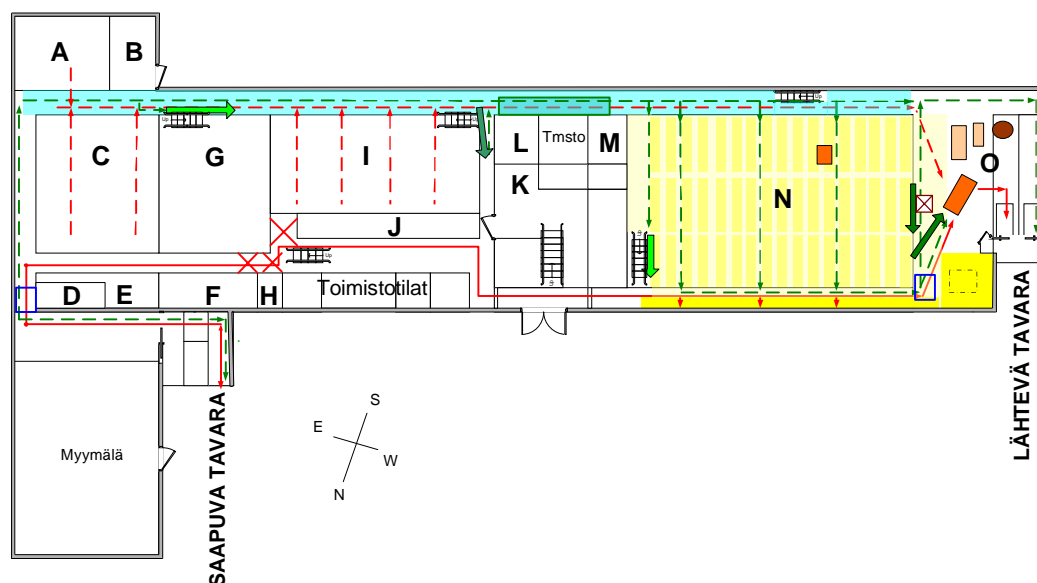
Kyselylomake 2

____ . ____ . 2008

Lähetämö

1. Ammattinimike ja vastuualue
2. Lähtevä laatikkotavara
 - a) Miten / mistä tavara tulee lähetämön tiloihin?
 - b) Mitkä ovat laatikkotavaran lähettämisen päävaiheet?
Miten laatikkotavara pakataan lähetyskuntoon?
Onko asiakaskohtaisia eroja?
 - c) Mitä dokumentteja tarvitaan tavarán lähettämiseen (pakkalista, osoitetarrat, tullidokumentit tms.)?
 - d) Erityistä mainittavaa?
 - a) Miten kauan valmiit, pakatut lähetykset yleensä odottavat noutoa?
3. Mitä ohjelmia / tietojärjestelmiä käytetään tavarán lähetyksen yhteydessä?
4. Miksi ja miten säilytetään lähtevää tavaraa?
5. Ovatko lähetämön tilat riittävät päivittäisille toiminnoille?
6. Mielipiteesi kiireajan toiminnoista, esim. miten tilat / henkilöresurssit riittävät?
7. Työskentelyalueiden ergonomia ja työturvallisuus
 - a) Koetko työtasojen ergonomian / työtapojen ergonomian hyväksi?
Aiheuttaako jokin tietty työasento tai työtapá erityisiä rasitusoireita? Jos aiheuttaa, anna esimerkki.
 - b) Koetko apuvälineiden (esim. lajittelukärrit) ergonomian hyväksi?
 - c) Koetko työskentelyalueesi turvalliseksi?
Onko työliikkeesi ja liikkumisesi esteetöntä?

NP:n varastolayout 1-taso: nykytila



A	Myyntivarasto: laatikkotavara	H	Myyntivarasto: laatikkotavara
B	Työvälinevarasto	I	Myyntivarasto: laatikkotavara
C	Myyntivarasto: laatikkotavara	J	Tuotantotila
D	Tarvikevarasto	K	Henkilöstö: saniteetti, siivous
E	Lähtevän materiaalin käsittelyalue	L	Muu varasto
F	Kangasvarasto	M	Muu varasto
G	Studio	N	Asiakasvarasto, lähettämö
		O	Pakkaamo



Rfid-luenta



Laatikotavaran kuljetusväylä



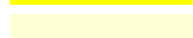
Laatikotavaran keräilyreitti



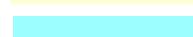
Saapuvan laatikkotavaran vastaanotto



Asiakasvarasto: lähtevä laatikkotavara



Asiakasvarasto: lähtevä riipputavara (raide)



Myyntivarasto: riipputavara (raide)



Saapuvan riipputavaran vastaanotto



Riipputavaran kuljetusväylä



Riipputavarakuljetin 2-tasoon



Riipputavaran kuljetin 2-tasosta 1-tasoon



Riipputavaran pussitus

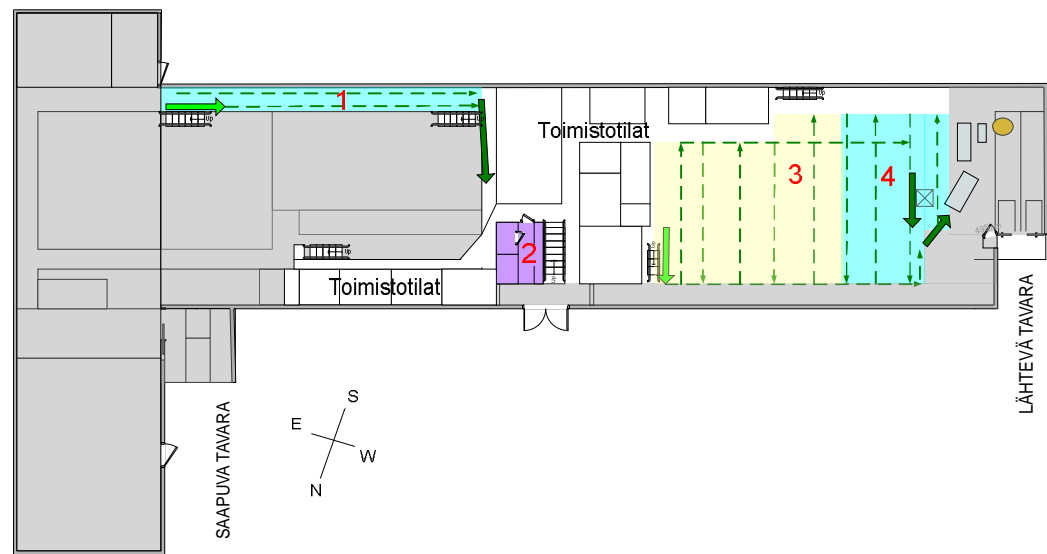


Laatikoiden valmistus



Työtasoja

NP:n varastolayout 2-taso: nykytila



Myyntivarasto: riipputavara (raide)



Henkilöstö: saniteetti, siivous



Asiakasvarasto: riipputavara (raide)



Myyntivarasto: riipputavara (raide)



Rakentamaton tila



Toimistotilat



Riipputavarakuljetin 2-tasoon



Riipputavaran kuljetin 2-tasosta 1-tasoon



Raideväylät

Varaston kiertonopeus 2005-2008

VARASTON KIERTO 2005-2008

	2005	2006	2007	2008
Liikevaihto	8376000	8073000	7932000	7855152
ulkomaa	5432000	4945000	4424540	3641200
kotimaa	2944000	3128000	3507460	4213952
Varasto	1768000	1424000	2329268	2794774
	565000	502000	290980	278283
Myymäla				639812
	2333000	1926000	2620248	3712869
Kierto/vuosi	3,6	4,2	3,0	2,1

Kellotus elokuu 2008

Kellotus 1

- kolme varastotyöntekijää
- 450 kpl henkareissa olevia housuja, joihin ommeltava vyötärölle tuotelappu
- käytettävissä kaksi konetta, joista toisessa toimintahäiriöitä (langan jatkuva irtoaminen neulasta), toisen käyttö olisi tarkoittanut housujen uudelleenri-pustamista: osittain viallista konetta käytettiin
- valmiit housut asetettiin rekkiin, johon mahtuu kerralla noin 60 kpl housuja; kun rekin täytyessä housut kuljetettiin varastoraidepaikoilleen
- työhön käytetty aika kolmelta henkilöltä em. toimenpiteisiin:
 - o perjantai 45 min
 - o maanantai 5.30 h josta vähennetään kahvitauko (15 min) ja ruoka-tauko (30 min)

Kellotus 2

- kaksi varastotyöntekijä
- saapunut 1000 kpl:n housulähetys
- purku autosta, tarkistetaan tietojärjestelmästä tiedot, tuotteiden laskenta, tuotteiden vienti varastopaikoille, merkinnät varasto-ohjelmaan
- työhön käytetty aika yhdeltä henkilöltä 3.30 h + 30 min toinen henkilö

Kellotus 3

- yksi varastotyöntekijä
- saapunut 600 kpl:n housulähetys
- purku autosta, tarkistetaan tietojärjestelmästä tiedot, tuotteiden laskenta, tuotteiden vienti varastopaikoille, merkinnät varasto-ohjelmaan
- työhön käytetty aika yhdeltä henkilöltä 3 tuntia

Alue A vanha tila, tuotelukumäärät ja hyllyjen tarve

ALUE A

TÄYSI LAATIKKO SIS. 25KPL, KA.
10KPL

25
10

	rivi 1	rivi 2	rivi 3	rivi 4	rivi 5	
TÄYSI	33	3	11	0	0	47
KA.	21	66	45	47	39	218
YHT.	54	69	56	47	39	265

TÄYSIÄ LAATIKOITA
YHTEENSÄ 47
TUOTTEITA YHTEENSÄ 1175
VAJAITA LAATIKOITA YHTEENSÄ 218
TUOTTEITA YHTEENSÄ 2180
LAATIKOITA YHTEENSÄ 265

235
130
420

MUITA: TUOTTEET YHTEENSÄ KPL 785

MUIDEN TILATARVE: TÄYDET
LAATIKOT 31
MUIDEN TILATARVE: VAJAAT
LAATIKOT 79

7
REKKIÄ
PUSSITAVARAA YHTEENSÄ
KPL 4140
296
344

HYLLYJEN TARVE 12
14

Huom. lukujen lisäselvitystä:

Alue A vanha tila, tuotelukumäärät ja hyllyjen tarve

- muita: tuotteet yhteensä kpl 785: sisältää esim. tuotteita, jotka varastoitu tähän asti erilaisiin laatikoihin ja hyllyihin
- muiden tilatarve, täydet laatikot 31: oletetaan, että tuotteet täyttävät laatikot
- muiden tilatarve, vajaat laatikot 79: oletetaan, että laatikot jäävät vajaiksi
- hyllyjen tarve 12: 'muut tuotteet' täyttävät laatikot
- hyllyjen tarve 14: 'muut tuotteet' varastoitu vajaisiin laatikoihin

Alue C tuotelukumäärät ja hyllyjen tarve

ALUE C

HYLLYSSÄ LAATIKOITA	24	
KPL/LAATIKKO	20	25
	480	600
HYLLYSSÄ TUOTTEITA KA.	540	
RIVISSÄ HYLLYJÄ	9	11
RIVISSÄ KPL	4860	5940
JATKETUSSA RIVISSÄ KPL		7020
RIVEJÄ	6	6
RIVEISSÄ TUOTTEITA YHT.	29160	35640
RIVEISSÄ LISÄHYLLYT, TUOTTEITA YHT.		42120
LAATIKOITA	2106	1685
HYLLYJEN KOKONAISMÄÄRÄ	88	70
LISÄHYLLYJEN LKM		12

Alue I vanha tila, tuotelukumäärät ja hyllyjen tarve

ALUE I

VANHA TILA: HOUSUT

KPL/LAATIKKO	20	
RIVEJÄ	12	6
KA. KPL LAATIKOT /RIVI	55	110
LAATIKOITA YHT.	660	660
TUOTTEITA YHT.	13200	13200

LAATIKOT/HYLLY		24
----------------	--	----

HYLLYJEN TARVE		28
----------------	--	----

VANHA TILA : UUSI SESONKI

RIVEJÄ	14	7
KA. KPL LAATIKOT / RIVI	30	60
LAATIKOITA YHT.	420	420
TUOTTEITA YHT.	8400	8400

LAATIKOT/HYLLY		24
----------------	--	----

HYLLYJEN TARVE		18
----------------	--	----

HYLLYJEN TARVE YHTEENSÄ		45
----------------------------	--	----

Huom. lukujen lisäselvitystä:

a)

rivissä hyllyjä 8: portaat siirretään pois kulkuväylältä

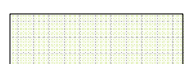
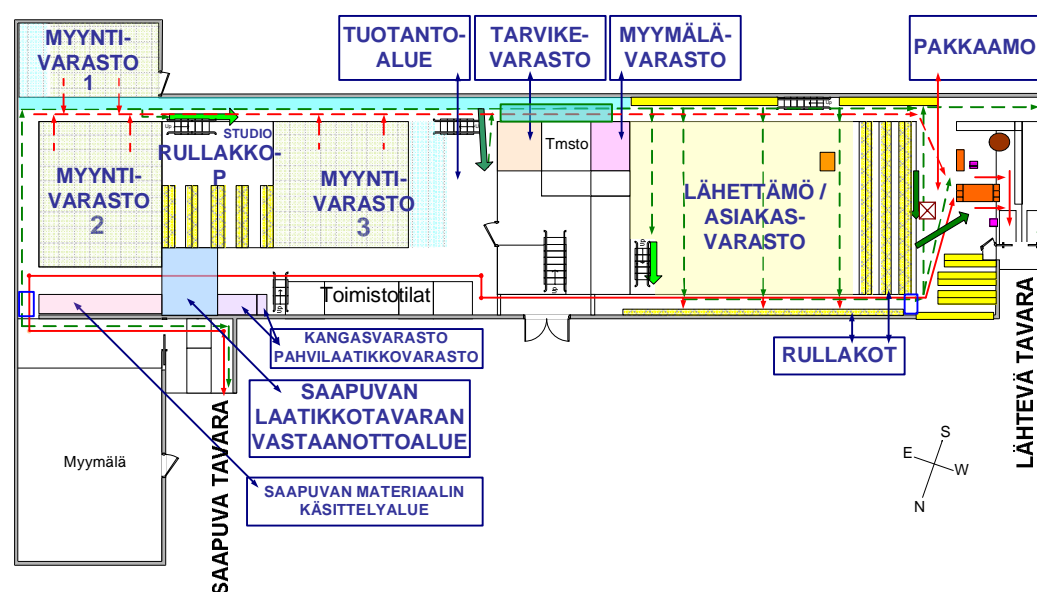
hyllyjä yhteensä 48: täydet hyllyrivit

b)

rivissä hyllyjä yht.7: portaat pysyvät entisellä paikallaan

alueella hyllyjä yhteensä 43: 1 pitkä rivi, 5 lyhyttä

NP:n varastolayout-ehdotus 1-taso



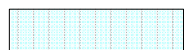
Myyntivarasto: laatikkotavara



Saapuvan tavaran vastaanottoalue



Rullakot: lähtevä laatikkotavara



Myyntivarasto: riipputavara (rekki)



Myyntivarasto: riipputavara (raide)



Saapuvan riipputavaran vastaanotto



Uusi laatikkotavaran kuljetusväylä



Riipputavaran kuljetusväylä



Riipputavarakuljetin 2-tasoon



Riipputavaran kuljetin 2-tasosta 1-tasoon



Lähtevä laatikkotavara



Asiakasvarasto: riipputavara



Rfid-luenta



Keräysrullakko tyhjille laatikoille



Riipputavaran pussitus



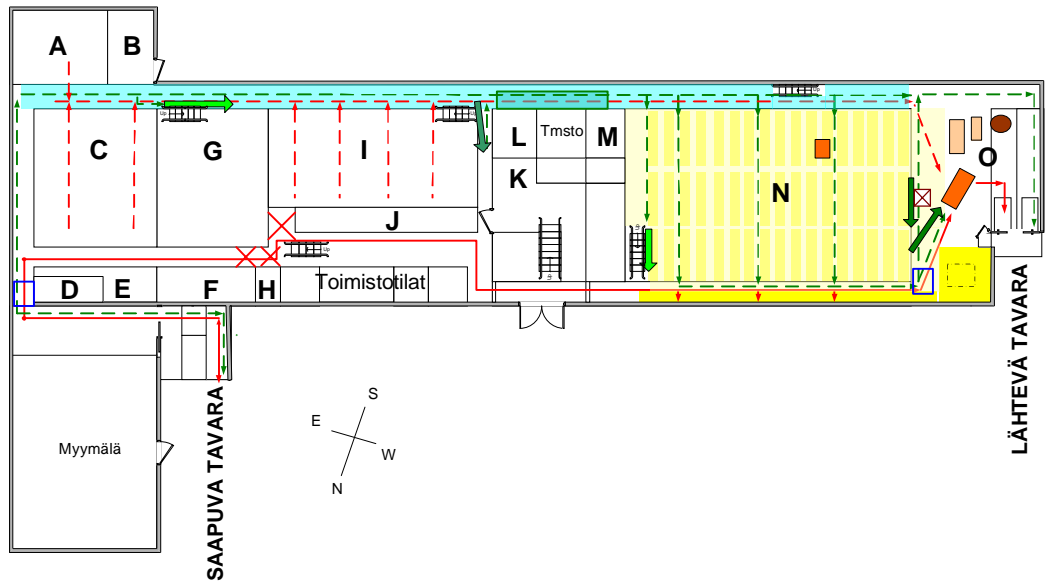
Laatikoiden valmistus



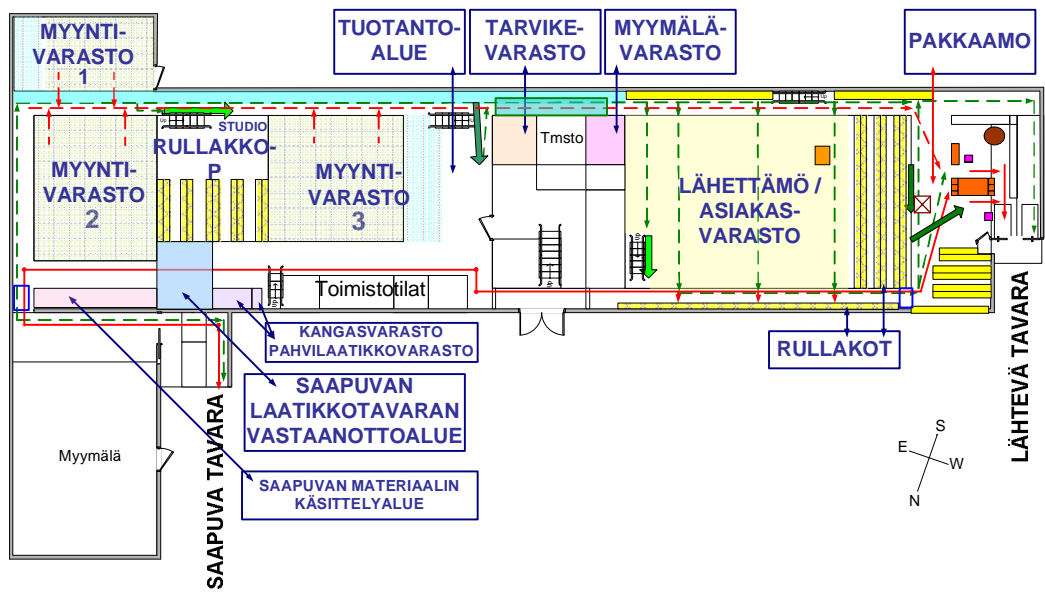
Työtasoja

Nykytila+ehdotukset

NYKYTILA



EHDOTUKSET



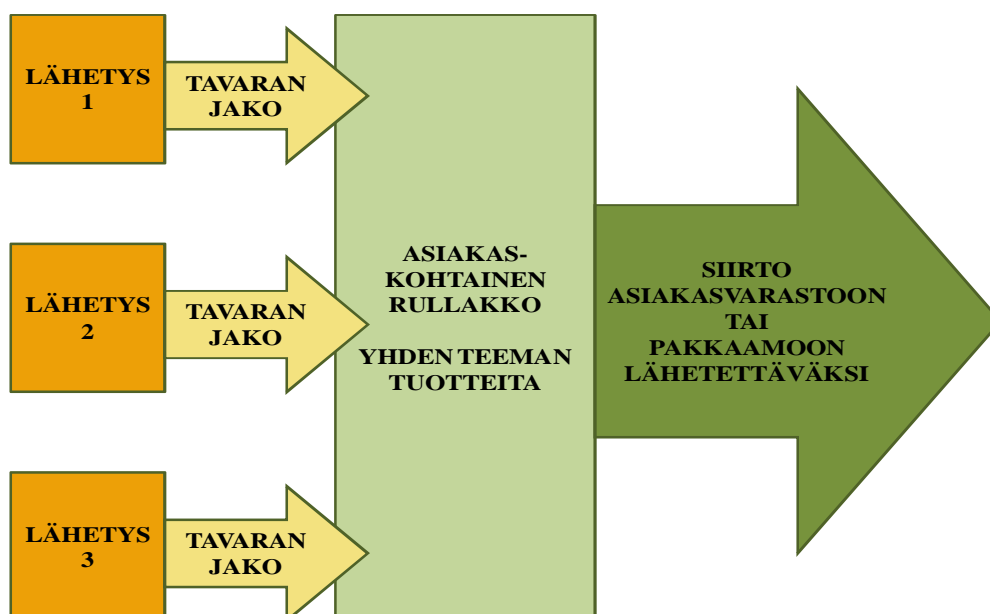
Alue A+B uusi tila, tuotelukumäärät ja hyllyjen tarve

ALUE A+B, UUSI
TILA

RIVISSÄ HYLLYJÄ	6
HYLLYSSÄ TUOTTEITA KA.	540
RIVEJÄ	6
RIVIKAPASITEETTI KPL	3240
6 RIVIN KAPASITEETTI	19440

<u>HYLLYJEN TARVE A+B</u>	36
---------------------------	-----------

Saapuvan tavaran keräys rullakoihin



Laskutaulukko

LAATU / NUMERO / VÄRI

36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
26 12 10	10 23								
yht. 48	yht...								

Alue I+J uusi tila, tuotelukumäärät ja hyllyjen tarve

ALUE I+J

KPL/LAATIKKO KA.	20
LAATIKOITA/HYLLY	24

a)	
RIVISSÄ HYLLYJÄ	8
RIVEJÄ	6
HYLLYSSÄ TUOTTEITA KA.	480
RIVISSÄ TUOTTEITA	3840
ALUEELLA TUOTTEITA YHT.	
KPL.	23040

LAATIKOITA YHT.	1152
-----------------	------

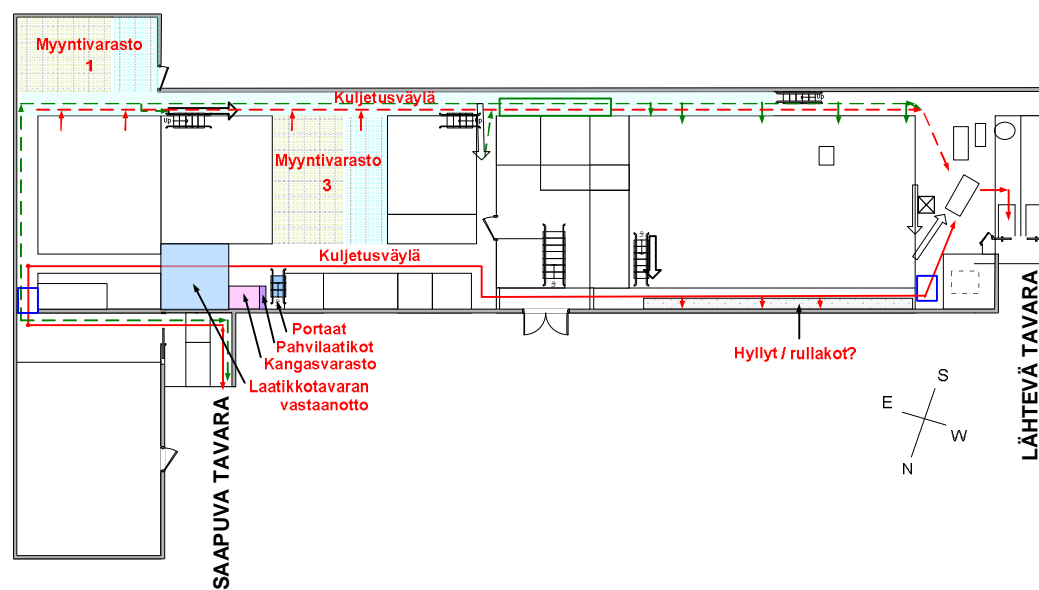
HYLLYJÄ YHT.	48
--------------	----

b)	
RIVISSÄ HYLLYJÄ	7
RIVEJÄ	5
RIVISSÄ HYLLYJÄ	8
RIVEJÄ	1

ALUEELLA HYLLYJÄ YHT.	43
-----------------------	----

ALUEELLA TUOTTEITA	
YHT.KPL	20640
LAATIKOITA YHT.	1032
	860

NP:n varastolayoutin toteutuneet muutokset tammikuu 2009



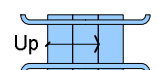
Laatikkotavaran vastaanotto



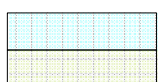
Pahvilaatikot



Kangasvarasto



Portaat



Myyntivarasto: laatikko, riippu (rekki)



Myyntivarasto: riippu (raide)



Saapuvan riipputavaran käsittelyalue



Hyllyt / rullakot?



Riipputavaran kuljetusväylä



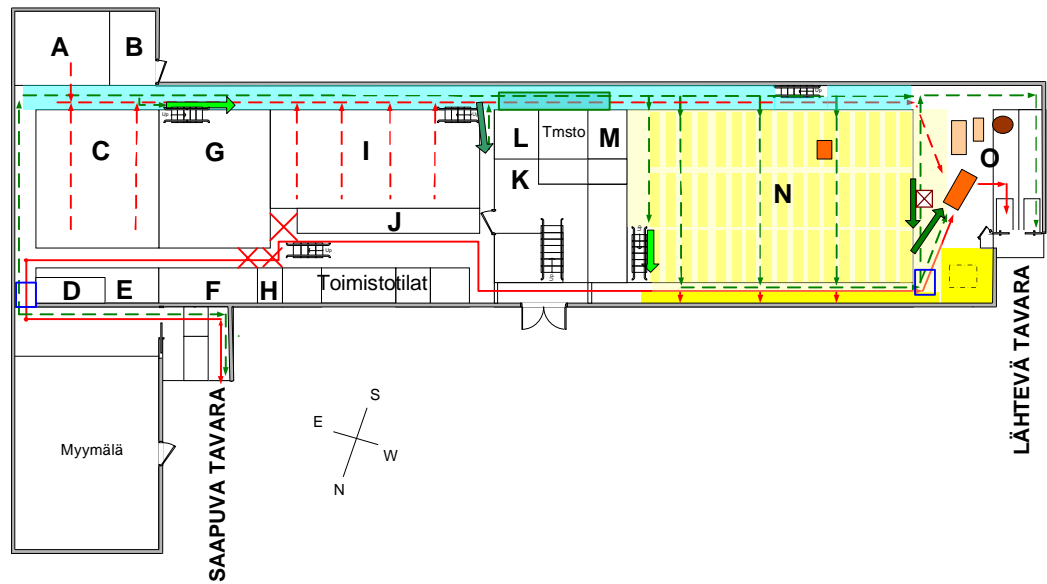
Laatikkotavaran kuljetus (keräily myyntivarastosta)



Laatikkotavaran kuljetusväylä

Nykytila + toteutuneet muutokset

NYKYTILA



TOTEUTUNEET MUUTOKSET

